Service
Service
Service

Service Manual

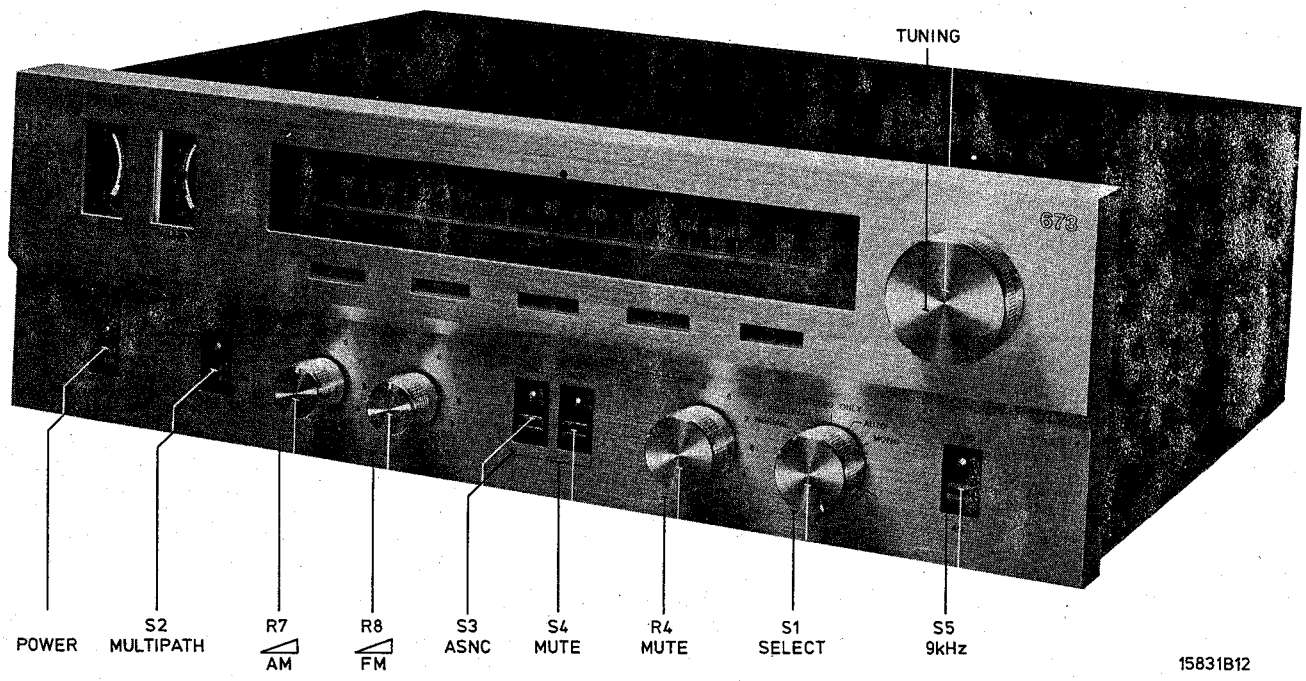


Fig. 1

Safety regulations require that the set be restored to its original condition and that parts which are identical with those specified, be used.

Documentation Technique Service Dokumentation Documentazione di Servizio Huolte-Ohje Manual de Servicio Manual de Serviço

Subject to modification
GB
4822 725 12782
Printed in The Netherlands

PHILIPS

Service
Service
Service

Service Manual

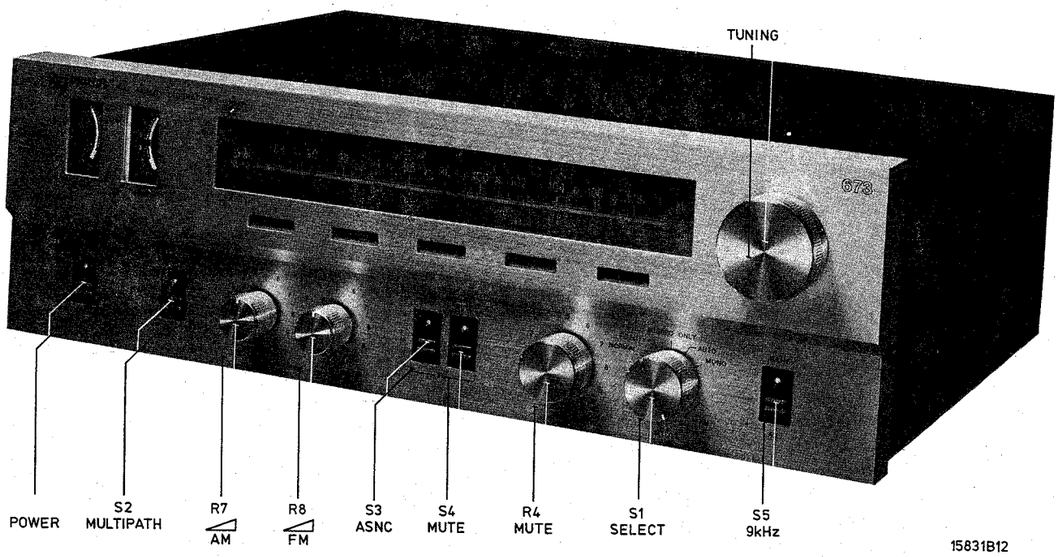


Fig. 1

Safety regulations require that the set be restored to its original condition and that parts which are identical with those specified, be used.

Documentation Technique Service Dokumentation Documentazione di Servizio Huolte-Ohje Manual de Servicio Manual de Serviço

Subject to modification
GB 4822 725 12782
Printed in The Netherlands

PHILIPS

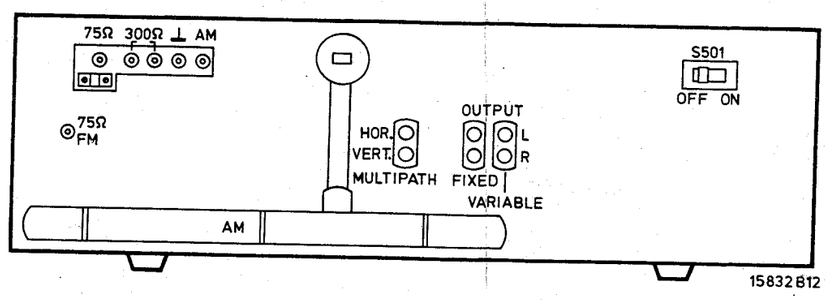


Fig. 2

SPECIFICATIONS

FM Section

Tuning range	87.5-108 MHz
Antenna input	300 Ω balanced
	75 Ω unbalanced
Usable sensitivity	
Mono	1.6 μV
Stereo	3.0 μV
50 dB quieting sensitivity	
Mono	2.5 μV
Stereo	32 μV
Total harmonic distortion	
Mono	0.09 %
Stereo	0.1 %
Capture ratio	1.0 dB
AM rejection	50 dB
IF rejection	110 dB
Image rejection	110 dB
Spurious response	110 dB
Selectivity	
(Single generator)	110 dB
(Dual generator)	83 dB
Pilot carrier suppression	65 dB
Frequency response (+ .5-1.5 dB)	20-15 kHz
Stereo separation	
100 Hz	45 dB
1 kHz	47 dB
10 kHz	75 dB
Hum and Noise (65dBf & 100 % modulation)	70 dB
Muting threshold	Adjust to 2 to 20 μV
Audio output (600 Ω & 47K load, 100 % modulation)	1.0 V

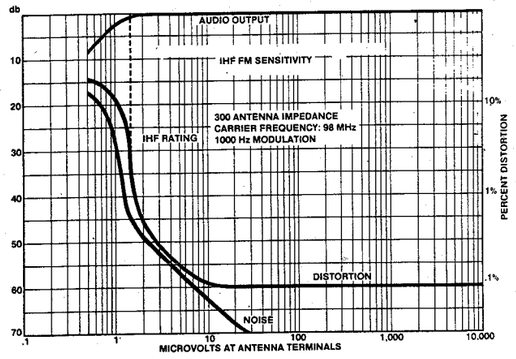
AM Section

Tuning range	520-1605 kHz
Sensitivity	
Long wire	20 μV
Rod antenna	200 μV/m
3 dB AGC level	200 μV/m
Selectivity	
Normal AM (adjacent channel)	40 dB
Full fidelity (alt. channel)	40 dB
Image rejection (normal AM)	65 dB (1 MHz)
IF rejection (normal AM)	50 dB (1 MHz)
Harmonic distortion (full fidelity)	
30 % modulation	0.5 %
90 % modulation	1.5 %
Frequency response ± 2 dB	
Normal AM	20-3 kHz
Full fidelity	20-10 kHz
Hum and noise (50 kμV/m)	
100 % modulation	60 dB

CHASSIS IDENTIFICATION

A620 — 01 — AA

- A620: Basic chassis series
- 01: Chassis version within the series
- AA: Important electrical change / Important mechanical change
  - AA = Original production
  - B etc = Production change codes



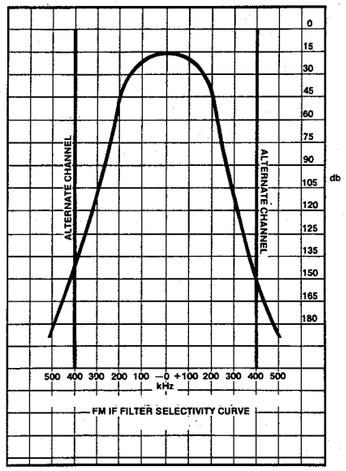


Fig. 3

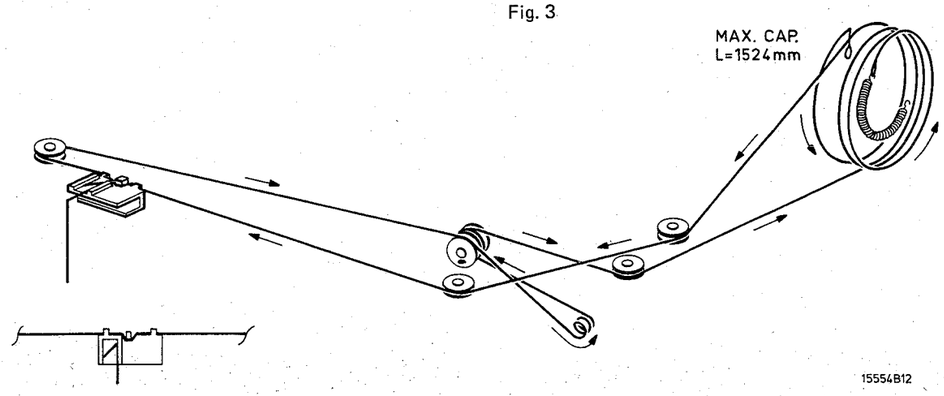


Fig. 4

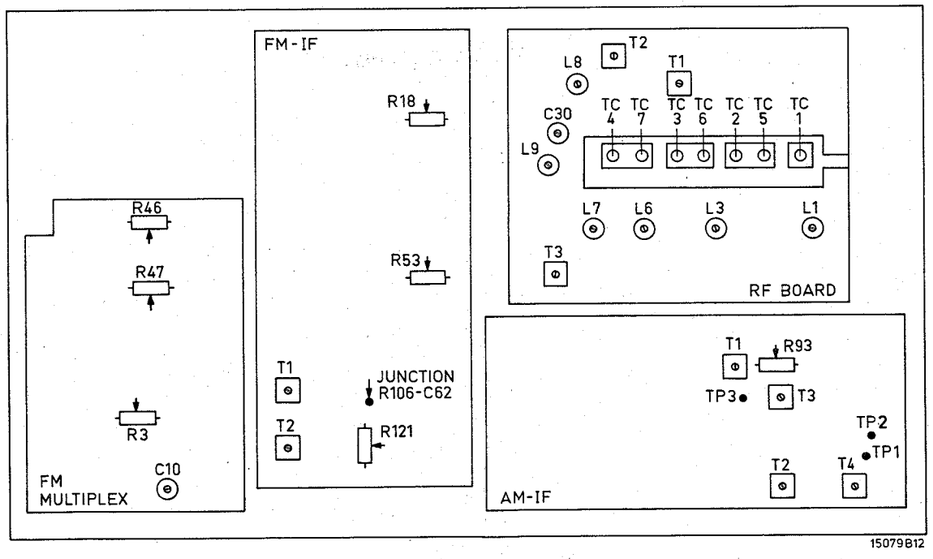


Fig. 5

FM RF ALIGNMENT

1. Connect a FM signal generator of 106 MHz with 1 kHz modulation, 75 kHz deviation with 6 μV output to the FM antenna.
2. Connect a scope and meter to the Multipath Vertical Output (Pin 2 of J12).
3. Place the Selector switch in the FM "MONO" position.
4. Tune the radio to 106 MHz and adjust C30 for minimum and symmetrical AM.
5. Adjust T3, top slug, and trimmers TC1, TC2, TC3 and TC4 for maximum deflection on the signal meter.
6. Reset the generator and dial pointer to 90 MHz.
7. Adjust L9 for minimum and symmetrical AM.
8. Adjust T3, bottom slug, L1, L3, L6 and L7 for maximum deflection on the meter.
9. Repeat steps 4 thru 8 until no further improvement can be obtained.

FM TUNING METER ADJUSTMENT

1. Connect a FM Alignment Generator with 1 kHz modulation, 75 kHz deviation with 6 μV output to the FM antenna.
2. Connect scope and meter to the Multipath Vertical output.
3. Tune radio for minimum indication on the meter and symmetrical AM on the scope.
4. Adjust R18, on FM IF board assembly, for a reading of 2 on the peak meter.

FM MULTIPATH ADJUSTMENT

1. Connect a FM Alignment Generator with 1 kHz modulation, 75 kHz deviation with a 1 KμV output to the FM antenna.
2. Connect a scope to the Multipath Vertical output.
3. Tune radio for minimum and symmetrical AM.
4. Turn modulation OFF.
5. Place the MULTIPATH switch in the "ON" mode and adjust R53, on FM IF board assembly, for a zero reading on the meter.

FM DETECTOR ALIGNMENT

1. Connect a low distortion (.1 % or less) FM Generator of 98 MHz with 75 MHz deviation of 1 kHz modulation to the FM antenna.
2. Connect a distortion analyzer and an AC VTVM to one of the output jacks.
3. Tune the radio to 98 MHz, and short the junction of R106 and C62, on the FM IF board assembly, to ground.
4. Adjust R121, on FM IF board assembly, for "center" on the meter. Remove ground.
5. Connect a scope to the Multipath Vertical output.
6. Tune radio for a symmetrical waveform (minimum 1 kHz, maximum 2 kHz) using 1 KμV input. (Note: Maintain this symmetrical waveform throughout the following steps).
7. Adjust R18, on FM IF board assembly, for a reading of between 2 and 4 on the peak meter.
8. Tune radio off station and adjust T2, on FM IF board assembly, to "center" the tuning meter on noise.
9. Using the tuning meter, tune the radio to the signal generator with 1 KμV input at the antenna.
10. Adjust T1, on FM IF board assembly, for minimum distortion at the output. *(Note: More than one distortion null is possible. The correct null is within one half turn of the peak audio settings).*
11. Adjust R46 and R47, on FM MPX board assembly, for a Right and Left output of 1 volt.
12. Check the stereo distortion, if it is greater than 0.18 % adjust T3 (Bottom slug ONLY), on RF board assembly, until the distortion drops to less than 0.18 % . *(Note: Do not turn the slug more than 1/2 turn).*

FM STEREO ALIGNMENT

1. Tune the radio to a "MONO" signal.
2. Place the Selector switch to the FM "AUTO" position.
3. Connect a Frequency Counter to Pin 10 of IC1 through R103 and adjust R3 for 19 kHz ± 50 Hz.
4. Using the tuning meter, tune to a stereo signal and adjust C10 for maximum separation. (Adjust C10 until the same separation is recorded on both channels - within 3 dB).

AM IF ALIGNMENT

Note: Remove the Top and Bottom shields before attempting alignment. DO NOT adjust the 4-Pole and 8-Pole filters

1. Using a sweep generator radiate a 452 kHz RF signal to the AM antenna.
2. Connect an oscilloscope and meter to the junction of R90 and R84 (TP3).
3. Place the Selector switch in the AM "FIDELITY" position.
4. Adjust T1, on AM IF board assembly, and T2, on RF board assembly, for maximum symmetry and output.
5. Relocate scope to the junction of R105 and R108 (TP2).
6. Adjust T4 for a symmetrical "S" curve.
7. Adjust T2 for maximum audio on the meter.

AM RF ALIGNMENT

1. Radiate an RF signal generator to the AM antenna. (Output of generator should be as low as possible while maintaining a usable indication on the meter).
2. Connect an AC VTVM to the Fixed Output jacks.
3. Place the Selector switch in the AM "NORMAL" position.
4. Set the RF generator for a 600 kHz signal and place the pointer to the 600 kHz indication on the dial scale.
5. Adjust L8, T1 and the AM antenna rod for maximum deflection on the meter.
6. Reset the RF generator for a 1400 kHz signal and place the pointer to the 1400 kHz indication on the dial scale.
7. Adjust trimmers TC5, TC6 and TC7 for maximum deflection on the meter.
8. Repeat steps 4 thru 7 until no further improvement can be obtained.

AM TUNING METER ADJUSTMENT

1. Radiate an RF signal of 600 kHz to the AM antenna.
2. Place the Selector switch in the AM "NORMAL" position.
3. Connect an AC VTVM to the Fixed Output jacks.
4. Tune the radio to the signal by tuning for minimum audio.
5. While observing the tuning meter, adjust T4, on AM IF board assembly, for "center".

AM OUTPUT LEVEL ADJUSTMENT

Note: The Top cover of the am IF board assembly must be removed for this adjustment

1. Radiate an RF signal of 600 kHz to the AM antenna.
2. Place the Selector switch in the AM "FIDELITY" position.
3. Connect an AC VTVM to pin 5 of P/J9 (TP4).
4. The output of the generator should be that high that 13.5 V is measured at TP4.
5. Adjust R93 for an 300 mV output.

9 kHz FILTER ADJUSTMENT

Note: It is very critical that 9 kHz ± 2 Hz must be obtained for this adjustment.

1. Radiate an RF signal of 600 kHz with 9 kHz modulation to the AM antenna.
2. Place the Selector switch in the AM "FIDELITY" position.
3. Connect an AC VTVM or scope to the Fixed Output jacks.
4. Place the 9 kHz Filter switch in the "ON" mode and adjust T3, minimum output (approx. 25 dB down).

FM IF ALIGNMENT

No FM IF alignment is necessary in this chassis. The filters are pre-aligned for phase in test fixtures at the factory. Do not align.

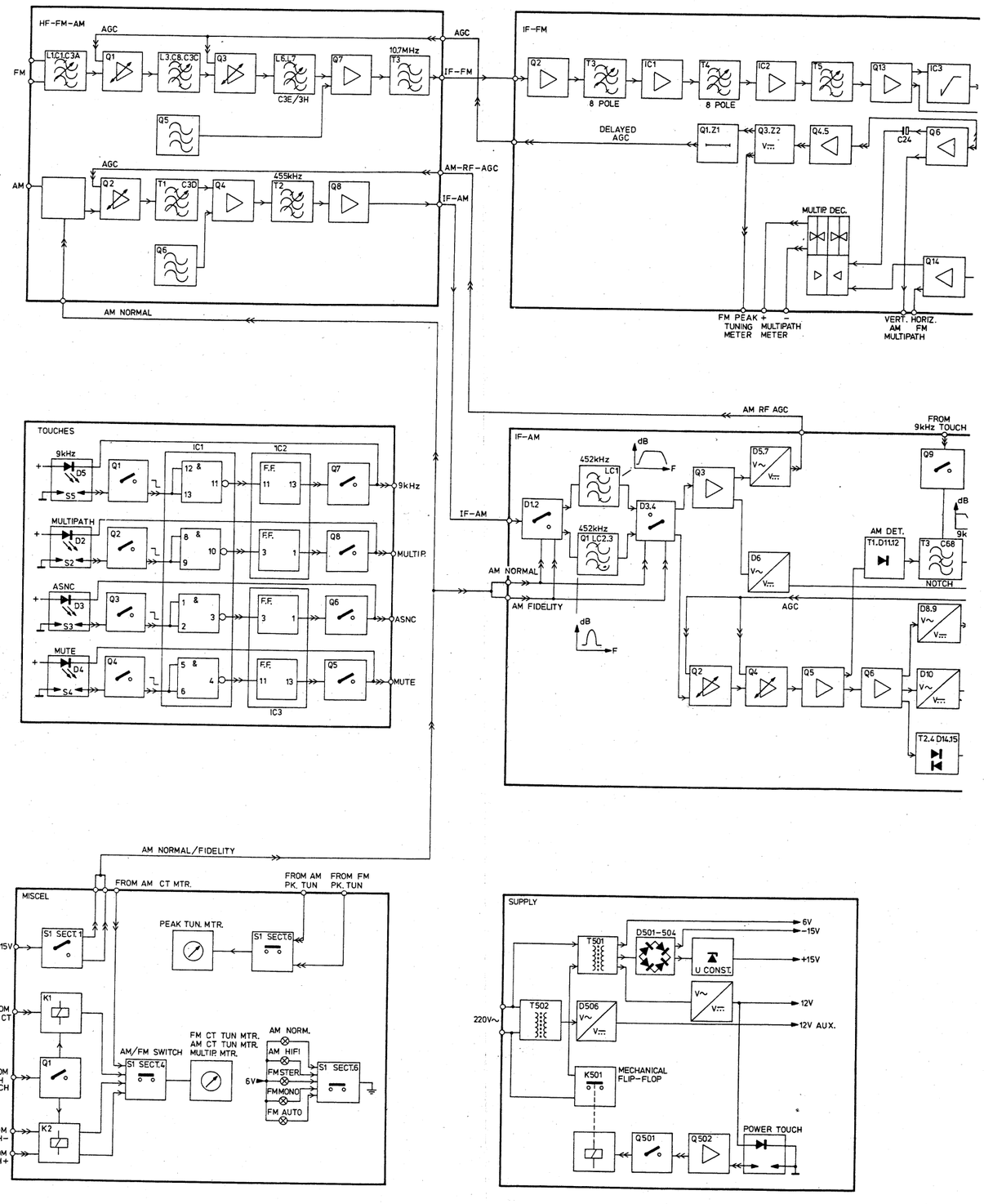


Fig. 6

Fig. 6

13121E10

CS 62 602

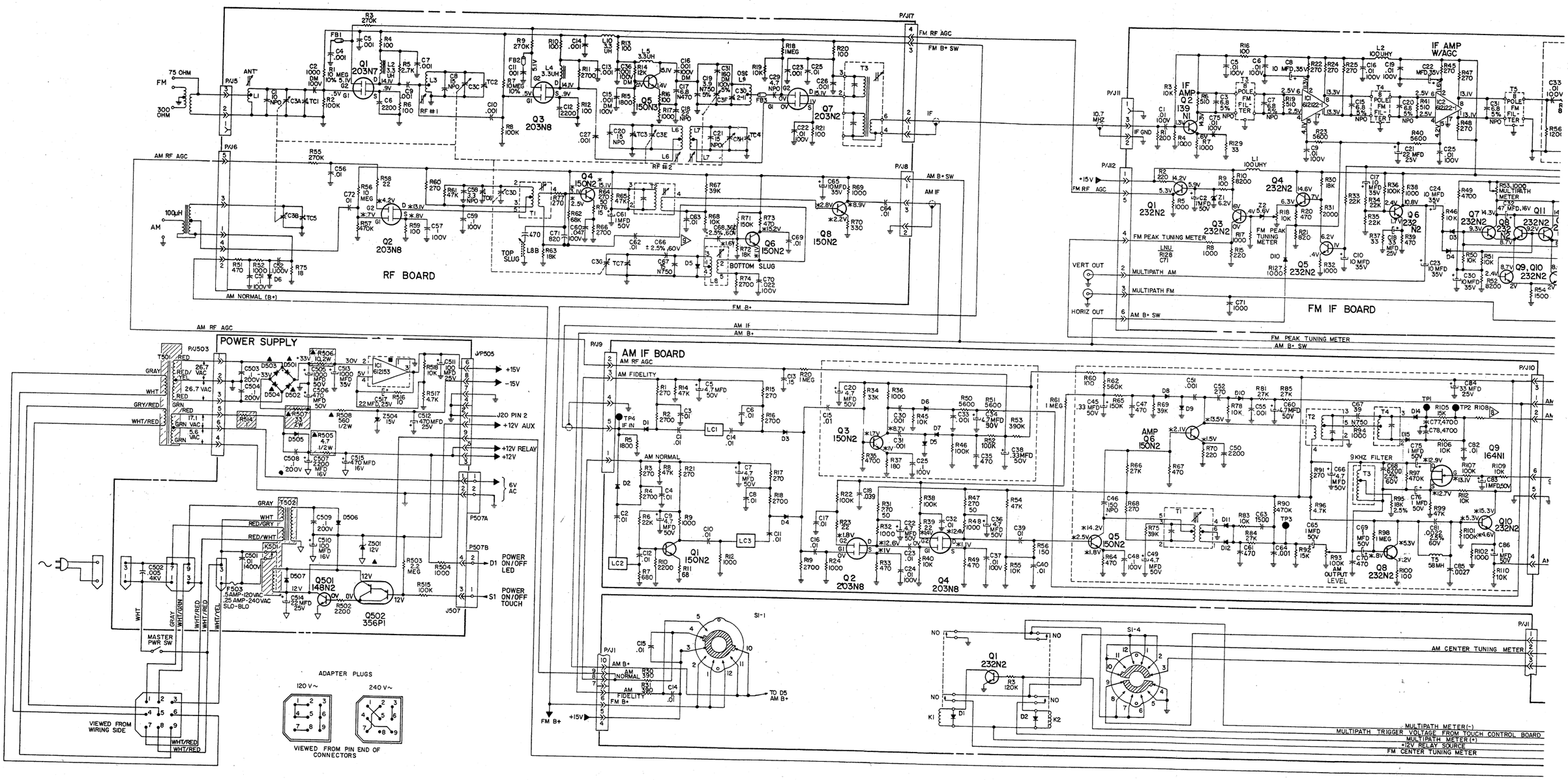

RF BOARD
FM IF BOARD
AM IF BOARD
POWER SUPPLY
AM RF AGC
AM IF
AM B+
FM B+
FM RF AGC
FM PEAK TUNING METER
AM B+ SW
AM CENTER TUNING METER
MULTIPATH AM
MULTIPATH FM
VERT OUT
HORIZ OUT
MASTER PWR SW
ADAPTER PLUGS
120 V~
240 V~
VIEWED FROM WIRING SIDE
VIEWED FROM PIN END OF CONNECTORS
MULTIPATH METER(-)
MULTIPATH TRIGGER VOLTAGE FROM TOUCH CONTROL BOARD
MULTIPATH METER(+)
+12V RELAY SOURCE
FM CENTER TUNING METER

Fig. 7

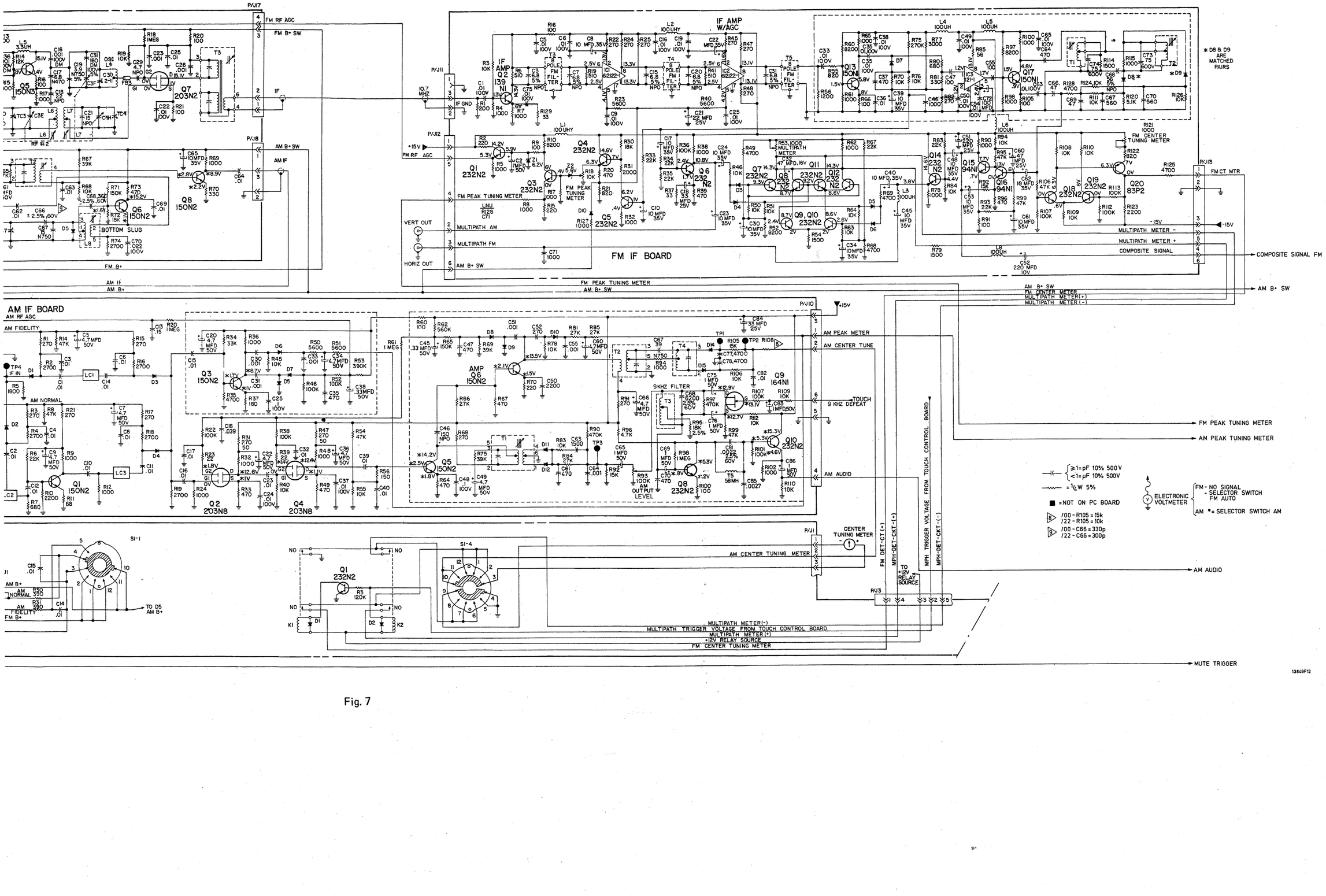

FM IF BOARD
AM IF BOARD
IF AMP W/AGC
FM RF AGC
FM B+ SW
IF
AM B+ SW
AM IF
FM B+
FM PEAK TUNING METER
AM B+ SW
VERT OUT
HORIZ OUT
MULTIPATH AM
MULTIPATH FM
AM B+ SW
FM CENTER TUNING METER
MULTIPATH METER -
MULTIPATH METER +
COMPOSITE SIGNAL
COMPOSITE SIGNAL FM
AM B+ SW
FM CT MTR
* D8 & D9 ARE MATCHED PAIRS
BOTTOM SLUG
AM RF AGC
AM FIDELITY
AM NORMAL
AM PEAK METER
AM CENTER TUNE
9KHZ FILTER
9 KHZ DEFEAT
TOUCH
FM PEAK TUNING METER
AM PEAK TUNING METER
AM AUDIO
CENTER TUNING METER
AM CENTER TUNING METER
FM DET-CKT (+)
MPH-DET-CKT (+)
MPH-DET-CKT (-)
TO +12V RELAY SOURCE
MPH TRIGGER VOLTAGE FROM TOUCH CONTROL BOARD
MULTIPATH METER(-)
MULTIPATH TRIGGER VOLTAGE FROM TOUCH CONTROL BOARD
MULTIPATH METER(+)
+12V RELAY SOURCE
FM CENTER TUNING METER
MUTE TRIGGER
≥1=pF 10% 500V
<1=μF 10% 500V
=1/4W 5%
=NOT ON PC BOARD
/00 - R105 = 15k
/22 - R105 = 10k
/00 - C66 = 330p
/22 - C66 = 300p
ELECTRONIC VOLTMETER
FM - NO SIGNAL - SELECTOR SWITCH FM AUTO
AM * = SELECTOR SWITCH AM
13849F12

Fig. 7

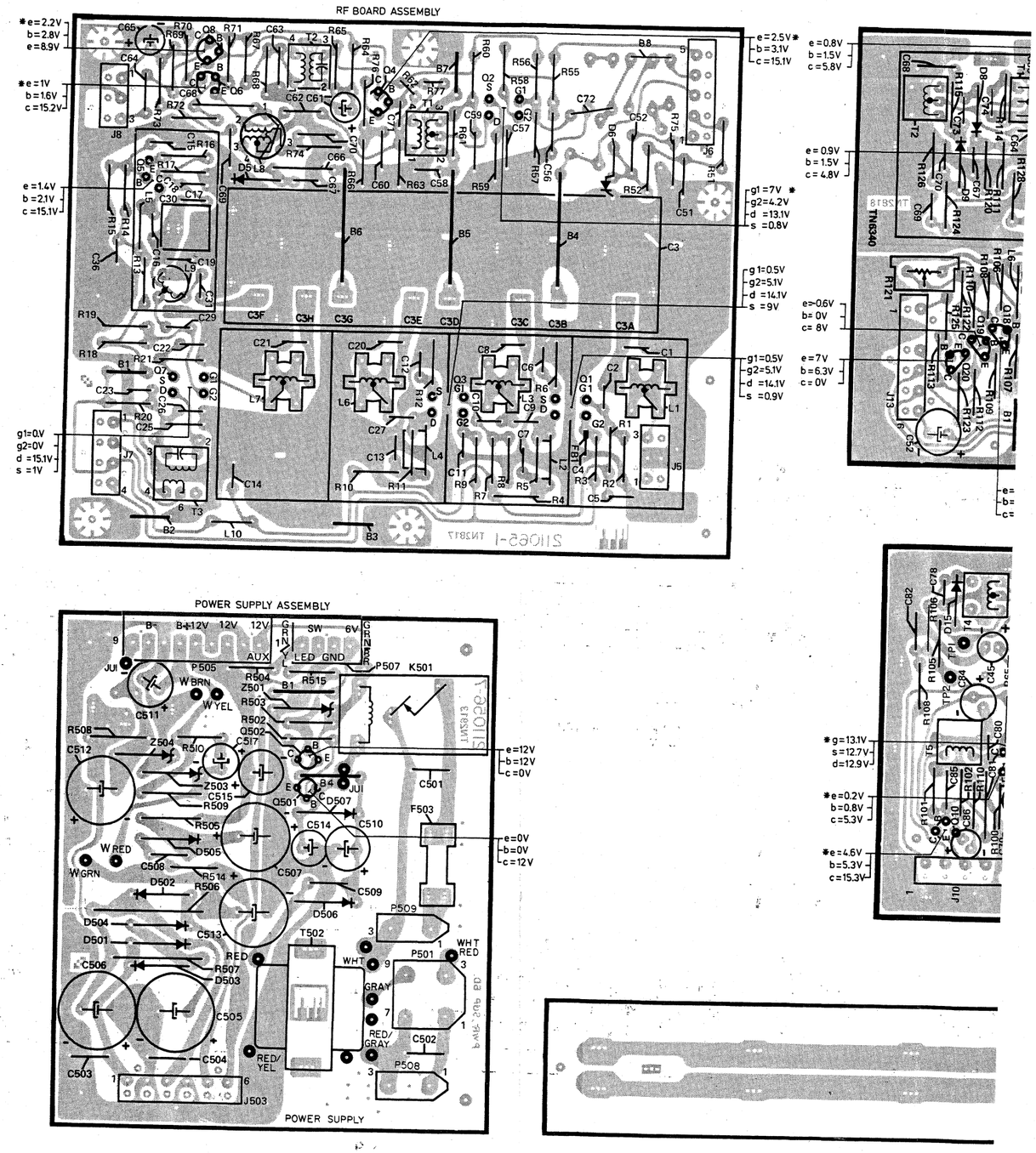
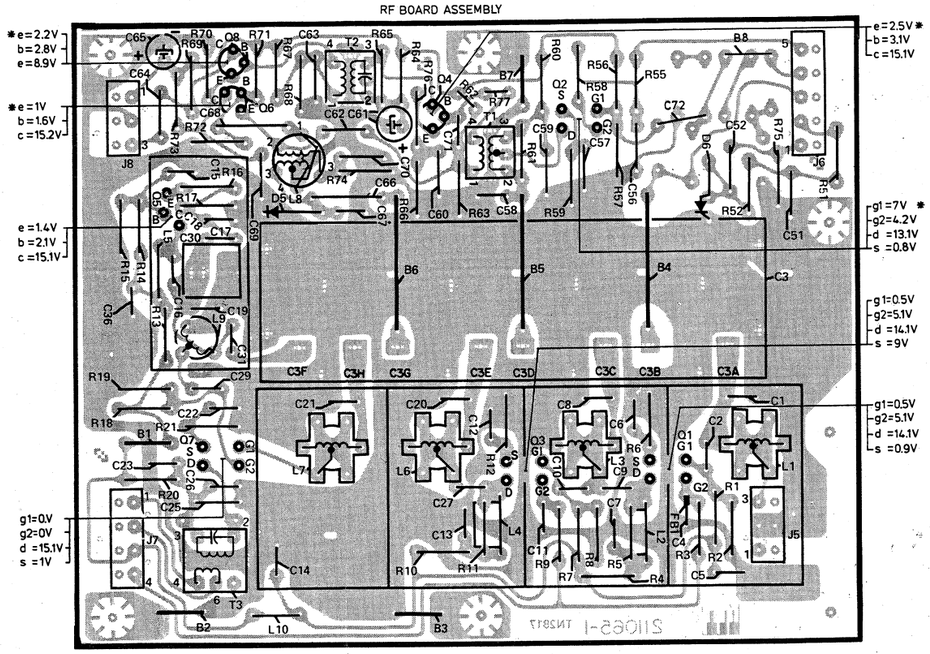
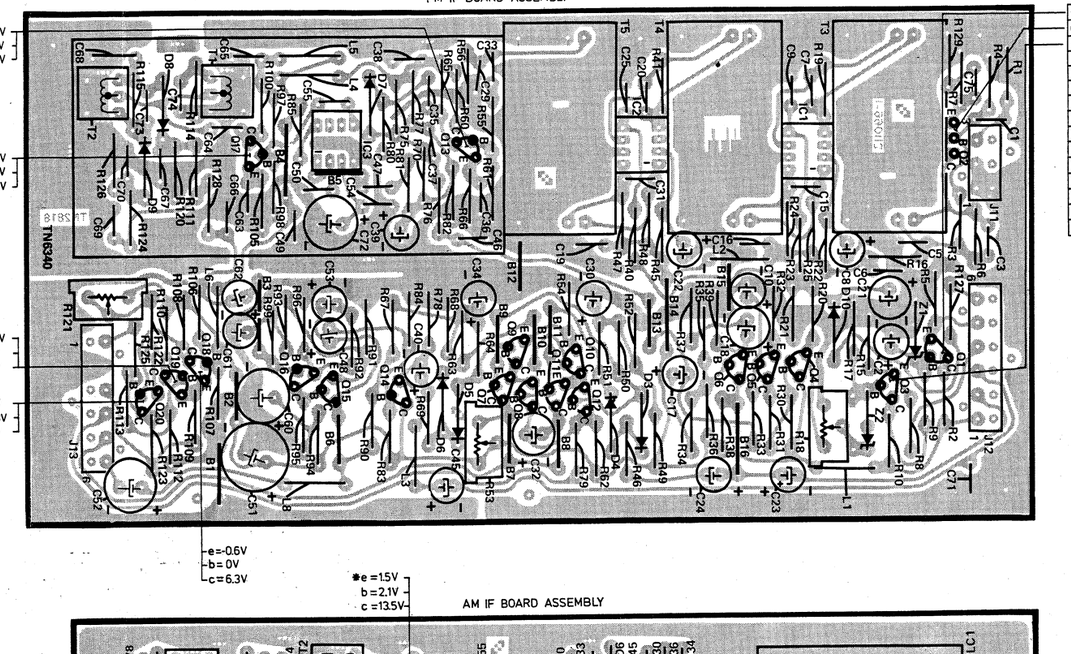

RF BOARD ASSEMBLY
POWER SUPPLY ASSEMBLY
POWER SUPPLY
TN6340
e=2.2V
b=2.8V
e=8.9V
e=1V
b=1.6V
c=15.2V
e=1.4V
b=2.1V
c=15.1V
g1=0V
g2=0V
d=15.1V
s=1V
e=2.5V
b=3.1V
c=15.1V
g1=7V
g2=4.2V
d=13.1V
s=0.8V
g1=0.5V
g2=5.1V
d=14.1V
s=9V
g1=0.5V
g2=5.1V
d=14.1V
s=0.9V
e=0.8V
b=1.5V
c=5.8V
e=0.9V
b=1.5V
c=4.8V
e=-0.6V
b=0V
c=8V
e=7V
b=6.3V
c=0V
e=12V
b=12V
c=0V
e=0V
b=0V
c=12V
g=13.1V
s=12.7V
d=12.9V
e=0.2V
b=0.8V
c=5.3V
e=4.6V
b=5.3V
c=15.3V

Fig. 8

RF BOARD ASSEMBLY

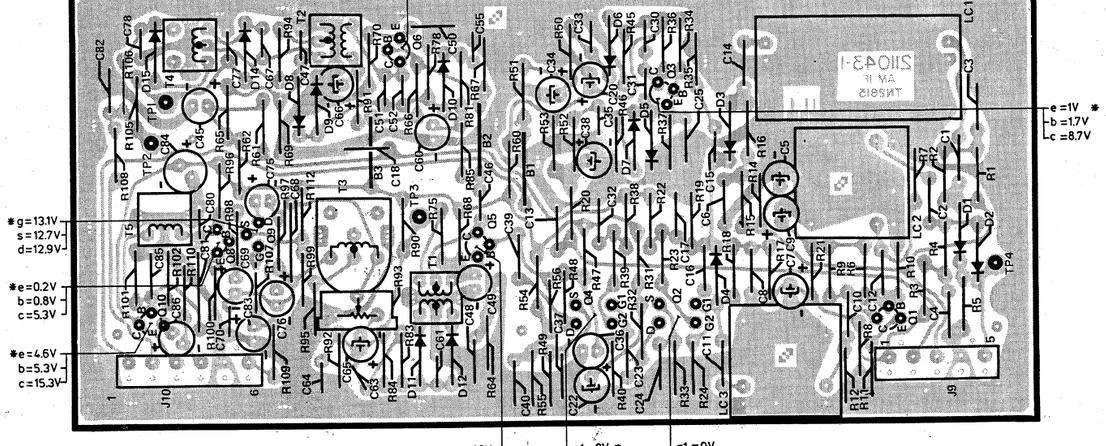


FM IF BOARD ASSEMBLY

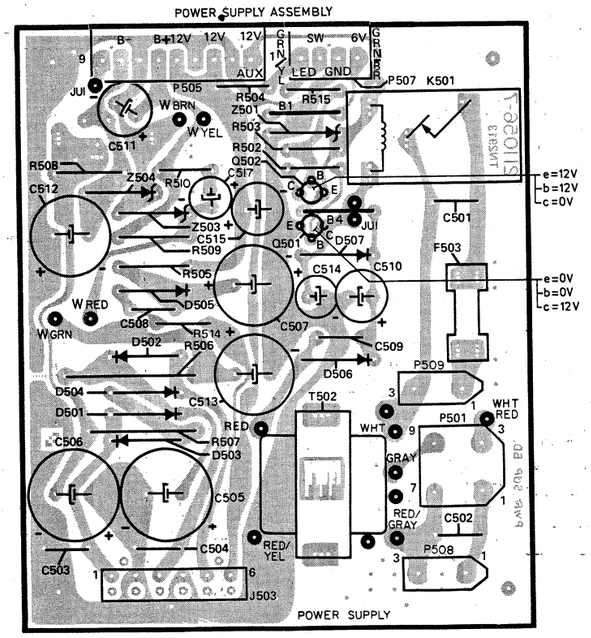


	e	b	c
Q1	5.3V	5.9V	14.2V
Q2	0.6V	1.3V	14.3V
Q3	0V	0.4V	6V
Q4	6.3V	7V	14.6V
Q5	0.4V	1V	6.2V
Q6	1.7V	2.4V	10.8V
Q7	8.7V	9.3V	14.3V
Q8	8.7V	9.2V	14.3V
Q9	2V	2.4V	8.7V
Q10	2V	2.6V	8.6V
Q11	8.6V	9.2V	14.3V
Q12	8.6V	9.3V	14.3V
Q14	3.8V	4.4V	14.6V
Q15	0.7V	1.3V	7.7V
Q16	0V	0.6V	1.3V

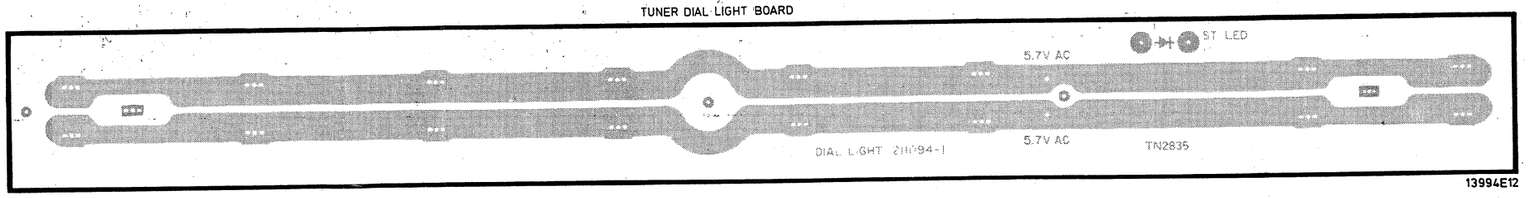
AM IF BOARD ASSEMBLY



POWER SUPPLY ASSEMBLY



TUNER DIAL LIGHT BOARD



13994E12

Fig. 8

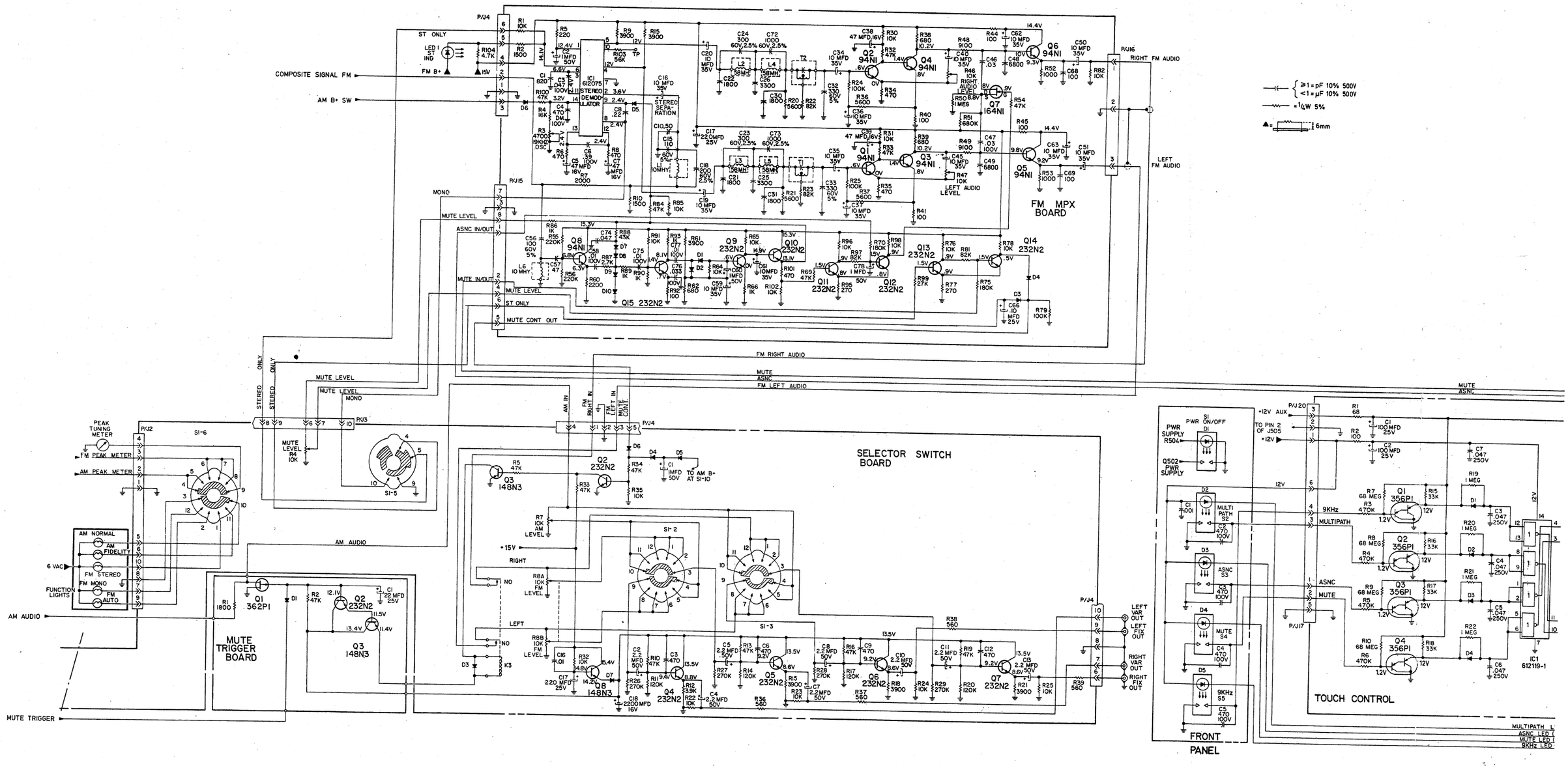
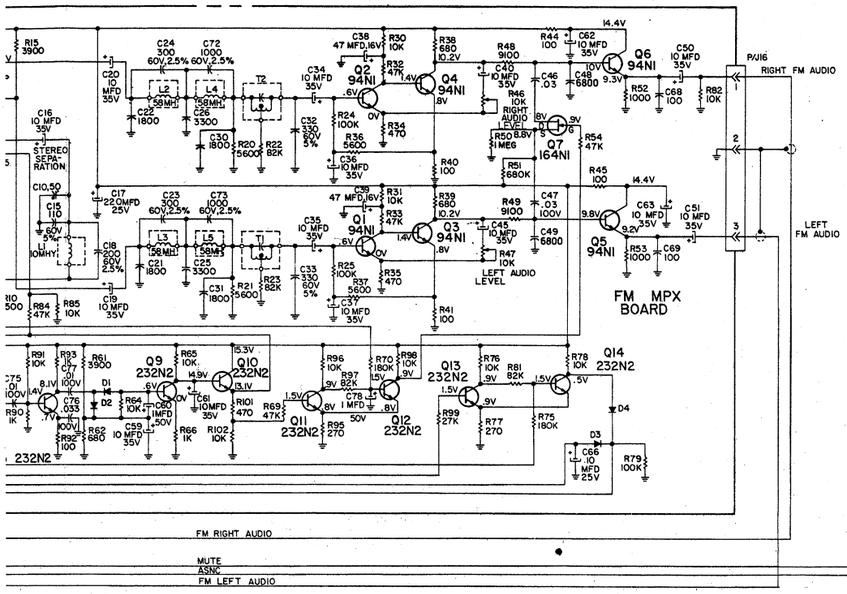

FM MPX BOARD
SELECTOR SWITCH BOARD
MUTE TRIGGER BOARD
FRONT PANEL
TOUCH CONTROL
COMPOSITE SIGNAL FM
AM B+ SW
LEFT FM AUDIO
RIGHT FM AUDIO
AM AUDIO
MUTE TRIGGER
FM RIGHT AUDIO
MUTE
ASNC
FM LEFT AUDIO
MUTE LEVEL
ST ONLY
MONO
ASNC IN/OUT
MUTE IN/OUT
MUTE CONT OUT
LED I ST IND
FM B+
15V
IC1 612075 STEREO DEMODULATOR
STEREO SEPARATION
LEFT FM AUDIO
RIGHT FM AUDIO
LEFT LEVEL
RIGHT LEVEL
PEAK TUNING METER
FM PEAK METER
AM PEAK METER
AM NORMAL
AM FIDELITY
FM STEREO
FM MONO
FM AUTO
FUNCTION LIGHTS
6 VAC
TO AM B+ AT SI-10
LEFT VAR OUT
LEFT FIX OUT
RIGHT VAR OUT
RIGHT FIX OUT
PWR SUPPLY R504
Q502 PWR SUPPLY
PWR ON/OFF
+12V AUX
TO PIN 2 OF J505
MULTI PATH S2
ASNC S3
MUTE S4
9KHz S5
MULTIPATH
9KHz
MULTIPATH L.E.D.
ASNC LED
MUTE LED
9KHz LED
IC1 612119-1
≥1=pF 10% 500V
<1=µF 10% 500V
=1/4W 5%
=6mm

Fig. 9


FM MPX BOARD
FM RIGHT AUDIO
MUTE
ASNC
FM LEFT AUDIO
RIGHT FM AUDIO
LEFT FM AUDIO
LEFT AUDIO LEVEL
RIGHT AUDIO LEVEL
STEREO SEPARATION
≥1=pF 10% 500V
<1=µF 10% 500V
=1/4W 5%
6mm

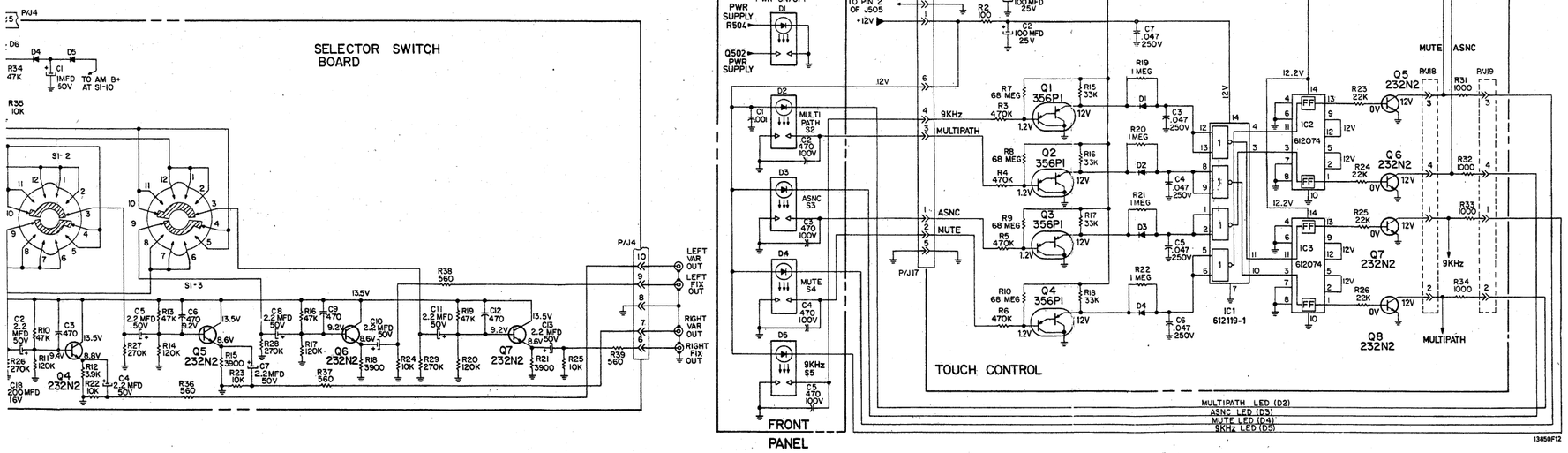
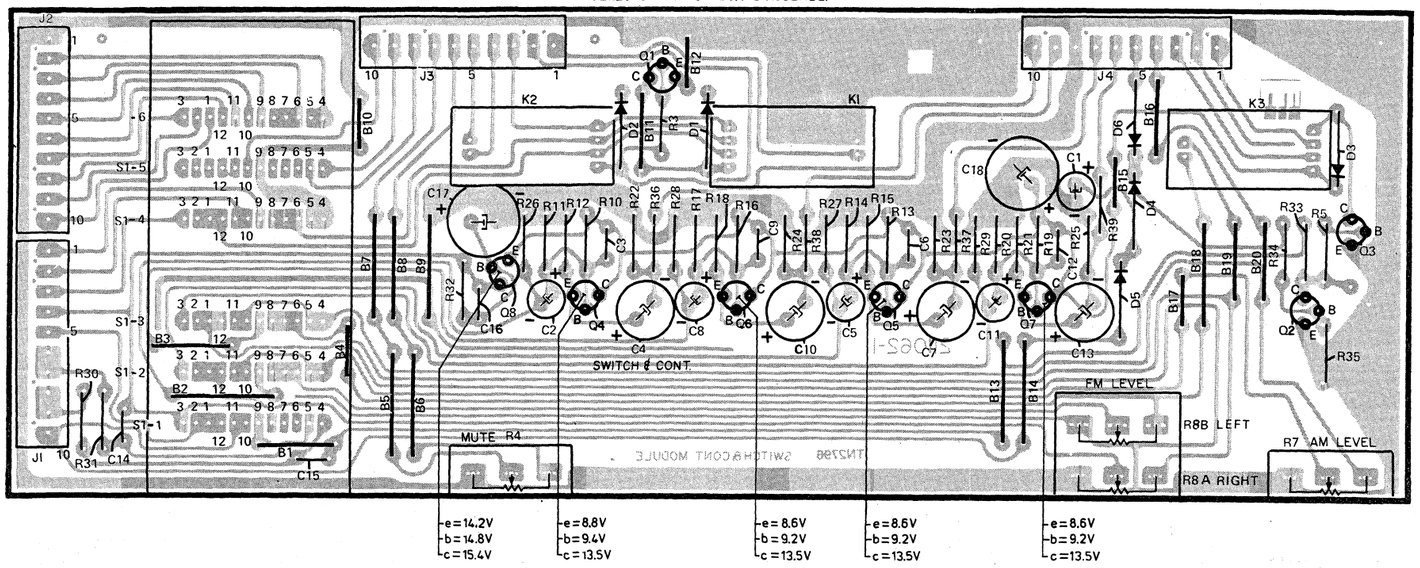
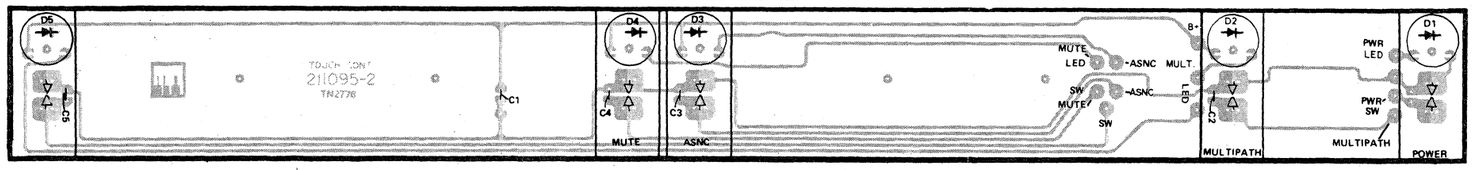

SELECTOR SWITCH BOARD
TO AM B+ AT SI-10
SI-2
SI-3
LEFT VAR OUT
LEFT FIX OUT
RIGHT VAR OUT
RIGHT FIX OUT
FRONT PANEL
PWR SUPPLY R504
Q502 PWR SUPPLY
+12V AUX
TO PIN 2 OF J505
+12V
9KHz
MULTIPATH
ASNC
MUTE
TOUCH CONTROL
IC1 612119-1
IC2 612074
IC3 612074
MULTIPATH LED (D2)
ASNC LED (D3)
MUTE LED (D4)
9KHz LED (D5)
13850F12

Fig. 9

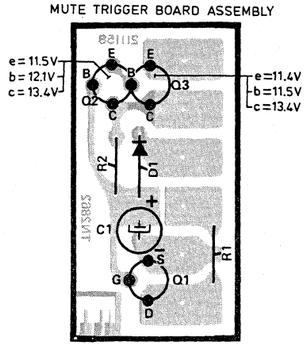
SELECTOR SWITCH BOARD ASSEMBLY



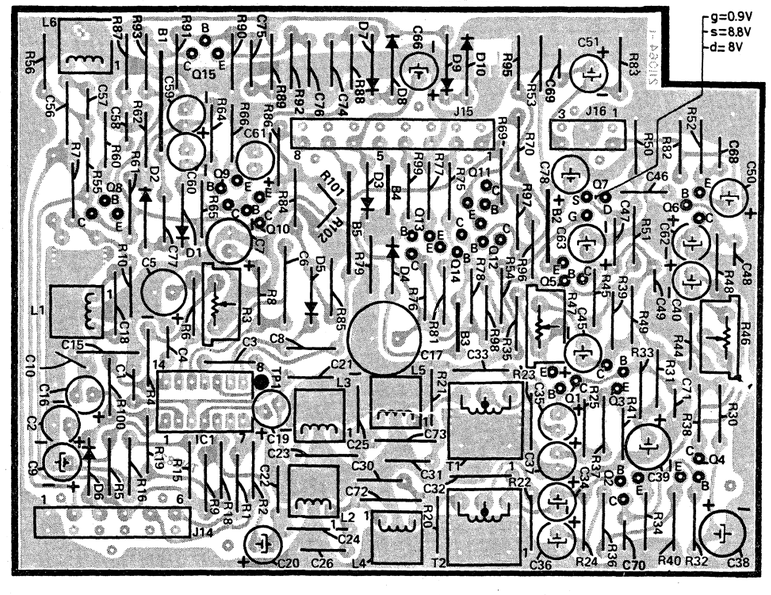
FRONT PANEL ASSEMBLY



MUTE TRIGGER BOARD ASSEMBLY



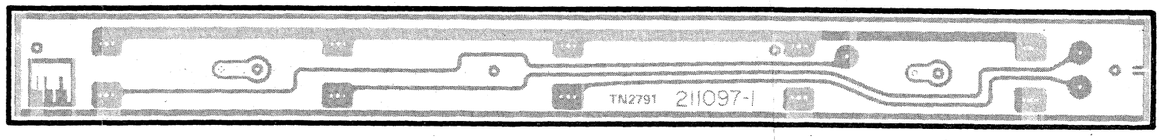
FM MULTIPLEX BOARD ASSEMBLY



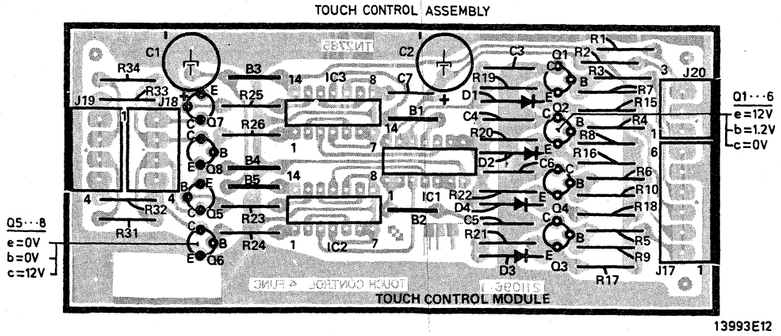
	e	b	c
Q1	0V	0.6V	1.4V
Q2	0V	0.6V	1.4V
Q3	0.8V	1.4V	10.2V
Q4	0.8V	1.4V	10.2V
Q5	9.2V	9.8V	14.4V
Q6	9.3V	10V	14.4V
Q8	6.3V	6.8V	15.3V
Q9	0V	0.6V	14.9V
Q10	13.1V	14.9V	15.9V
Q11	0.8V	1.5V	0.9V
Q12	0.8V	1.5V	0.9V
Q13	0.9V	1.5V	0.5V
Q14	0.9V	1.5V	0.5V

Fig. 10

FUNCTION-LIGHT BOARD



TOUCH CONTROL ASSEMBLY



13993E12

1	4822 426 90051
2	4822 500 10191
4	4822 404 20265
5	4822 158 60421
6	4822 256 40051
7	4822 325 50117
8	4822 277 10426
11	4822 502 30144
12	4822 404 20266
14	4822 404 20264
15	4822 502 30145
17	4822 532 51068
19	4822 395 50132
20	4822 395 90098
21	4822 268 90037
22	4822 157 50915
23	4822 532 10753
24	4822 267 40316
25	4822 268 20072
26	4822 146 40239
31	4822 256 90242
32	4822 450 80596
34	4822 255 20084
35	4822 134 40366
36	4822 134 40354
37	5322 505 14007
39	4822 333 50555
40	4822 347 10203
41	4822 347 10204
42	4822 466 80685
43	4822 413 50984
44	4822 413 50949
45	4822 413 40762
46	4822 413 30724
47	4822 426 50285
48	4822 502 30102
49	4822 466 70335
50	4822 462 71098
51	4822 454 10612
52	4822 404 20249
53	4822 276 10676
54	4822 502 11053
55	4822 256 90231
56	4822 130 30999
57	4822 535 91089
58	4822 535 91091

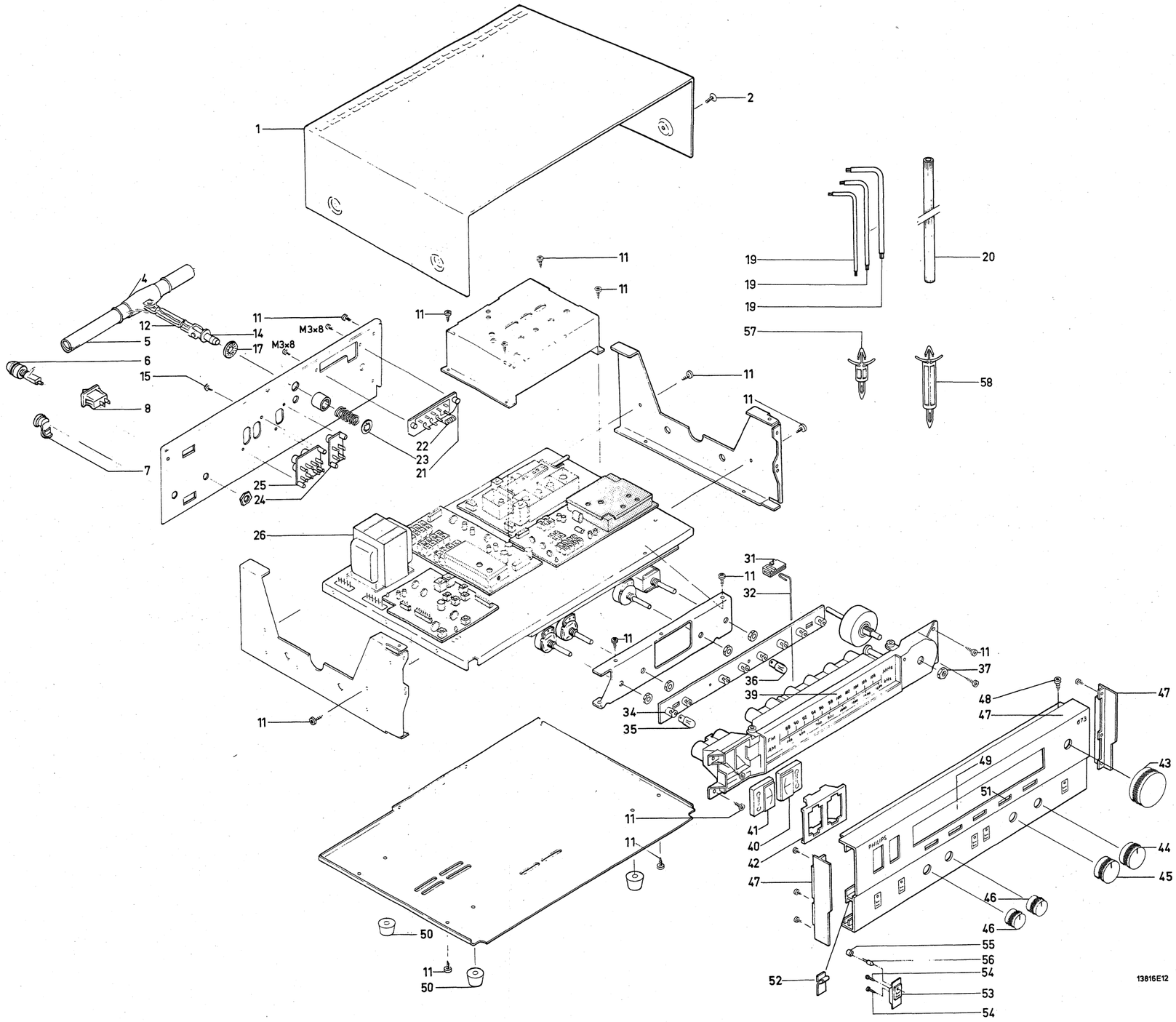


Fig. 11

FRONT PANEL 4822 210 10204

S1...5	4822 276 10676
D1...5	4822 130 30999

RF BOARD 4822 210 10197

L1	Trap.adj.	4822 156 20787
L2-4	3.3 µH	4822 157 50919
L3	FM RF	4822 156 20788
L5-10	3.3 µH	4822 157 50916
L8	AM osc.	4822 156 20779
L9	VHF adj.	4822 156 20778
T1	AM RF	4822 156 20782
T2	AM mix.	4822 156 20785
T3	FM mix.	4822 156 20784
Q1	FET 203N7	4822 130 41235
Q2-3	FET 203N8	4822 130 41236
Q4-6-8	150N2	4822 130 41231
Q5	150N3	4822 130 41232
Q7	FET 203N2	4822 130 41234
D5		4822 130 30995
D6		4822 130 31048
C1	10 pF-10 %-500 V	4822 122 31195
C2-15-16-36	1 nF-10 %-100 V	4822 122 31255
C3	Variable tuning	4822 125 20212
C8-20-21	15 pF-10 %-500 V	4822 122 31058
C17	6.8 pF-2.5%-500 V	4822 122 40133
C18	22 pF-10 %-500 V	4822 122 31199
C19	3.9 pF- 5 %-500 V	4822 122 31217
C29	4.7 pF-0.25 pF-500V	4822 122 31198
C30	2-11 pF	4822 125 50095
C31	160 pF- 5 %-100 V	4822 122 31253
C58	3.3 pF-10 %-500 V	4822 122 31188
C61	1 µF - 50 V	4822 124 20822
C65	10 µF - 35 V	5322 124 24094
C60 (/00)	330 pF-2.5%- 60 V	5322 121 54077
C60 (/22)	300 pF-2.5%- 60 V	4822 121 50086
C67	15 pF- 2 %-500 V	4822 122 31197
C68	360 pF-2.5%- 60 V	4822 121 50551
-Miscellaneous-		
FB1...3	Ferrite bead	4822 526 10145

SELECTOR SWITCH AND CONTROL BOARD
4822 210 10194

Q1-2-4...7	232N2	4822 130 41101
Q3-8	148N3	4822 130 41186
D1...6		4822 130 30998
D7		4822 130 31046
C1	1 µF - 50 V	4822 124 20826
C2-4-5-7-8-10-11-13	2.2 µF - 50 V	4822 124 20827
C17	220 µF - 25 V	4822 124 20526
C18	2200 µF - 16 V	5322 124 24084
-Miscellaneous-		
K1...3	Relay	4822 280 20068
R4-7	Potm. 10K	4822 101 20513
R8A,B	Potm. 10K	4822 101 20512
S1	Func. selector	4822 273 80185

FM IF BOARD 4822 210 10195

L1...6-8	100 µH	4822 157 50917
T1-2	10.7 MHz FM	4822 156 20783
T3...5	8 pole FM filter	4822 153 10323
-IC-		
IC1-2		4822 209 80441
IC3		4822 209 80439
Q1-3...12-14-18-19	232N2	4822 130 41101
Q2	139N1	4822 130 41228
Q13-17	150N1	4822 130 41229
Q15-16	94N1	4822 130 41227
Q20	83P2	4822 130 41226
D3...7		4822 130 31042
D8-9		4822 130 31041
D10		4822 130 30998
Z1	Zener 6.2 V	4822 130 31044
Z2	Zener 5.6 V	4822 130 31041
C2	1 µF - 50 V	4822 124 20822
C3-7-15-20-29-31	6.8 pF-5 %-500 V	4822 122 31192
C8...10-17-22...24-30-34-40-45-48-53-61-62	10 µF - 35 V	5322 124 24094
C18	33 µF - 35 V	4822 124 20823

C21	22 µF - 25 V	4822 124 20476
C32	47 µF - 25 V	4822 124 20477
C51	220 µF - 25 V	4822 124 20526
C52	220 µF - 10 V	4822 124 20589
C60	47 µF - 25 V	4822 124 20477
C68	56 pF-5 %-500 V	4822 122 31252
C72	100 µF - 25 V	4822 124 20587
C73-74	75 pF-5 %-600 V	4822 122 40132
R18	10K	4822 100 10246
R53-121	1K	4822 100 10245

POWER SUPPLY BOARD 4822 210 10201

-IC-		
IC1		4822 209 80442
Q501	148N2	4822 130 41185
Q502	356P1	4822 130 41191
D501...507		4822 130 31047
Z501	Zener 12 V	4822 130 31038
Z504	Zener 15 V	4822 130 31045
C501	5 nF 80-20% 3KV	5322 122 50001
C505	1000 µF-50 V	4822 124 20821
C506	470 µF-50 V	4822 124 20825
C507	2200 µF-16 V	5322 124 24084
C510-511	100 µF-25 V	4822 124 20587
C513	1000 µF-35 V	5322 124 24067
C514-517	22 µF-25 V	4822 124 20476
C515-516	470 µF-25 V	4822 124 20527
R505	4.7 Ω - 5 %-1/2 W	4822 110 53045
R506	10 Ω - 10 %-2 W	4822 111 70121
R507	33 Ω - 5 %-2 W	4822 111 70122
R513-514	1 Ω - 5 %-1/4 W	4822 110 63027
-Miscellaneous-		
T502		4822 145 30205
K501		4822 280 60398
F503/00	0.25 A	4822 253 30013
F503/22	0.5 A	4822 253 30017

FM MULTIPLEX BOARD 4822 210 10196

L1-6	10 mH	4822 156 10439
L2...5	58 mH	4822 157 10084
T1-2	19 kHz	4822 156 20781
-IC-		
IC1		4822 209 80438
Q1...6-8	94N1	4822 130 41227
Q7	FET 164N1	4822 130 41233
Q9...15	232N2	4822 130 41101
D1-2		4822 130 31043
D3...10		4822 130 30998
C2-60-78	1 µF - 50 V	4822 124 20822
C4	470 pF-10 %-100 V	4822 122 31254
C5-7-38-39	47 µF - 25 V	4822 124 20477
C10	5.1 pF-50 pF	4822 125 50094
C15	110 pF- 5 %- 60 V	5322 121 54058
C16-19-20-34...37-40-45-50-51-59-61...63	10 µF - 35 V	5322 124 24094
C17	220 µF - 25 V	4822 124 20526
C18	200 pF-2.5 %- 60 V	4822 121 50532
C23-24	300 pF-2.5 %- 60 V	4822 121 50086
C32-33	330 pF- 5 %- 60 V	5322 121 54077
C48-49	6.8 nF- 1 %- 63 V	4822 121 50538
C56	100 pF- 5 %- 60 V	4822 120 41182
C66	10 µF - 25 V	4822 124 20475
C72-73	1000 pF-2.5 %- 60 V	4822 121 50566
R3	4.7K	4822 100 10248
R46-47	10K	4822 100 10246

MUTE TRIGGER BOARD 4822 210 10199

Q1	FET 362F1	4822 130 41192
Q2	232N2	4822 130 41101
Q3	148N3	4822 130 41186
D1		4822 130 31043

C1	22 µF - 25 V	4822 124 20476

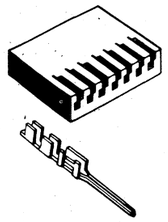
TOUCH CONTROL 4822 210 10193

-IC-		
IC1	RCA652	4822 209 80399
IC2-3	CD4013 BCN	4822 209 10002
Q1...4	356P1	4822 130 41191
Q5...8	232N2	4822 130 41101
D1...4		4822 130 30998
C1-2	100 µF - 25 V	4822 124 20587

AM-IF BOARD 4822 210 10198

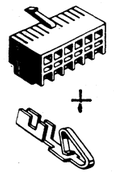
LC1...3	4 pole filter	4822 153 10322
T1	AM detect.	4822 156 20786
T2-4	AM mixer	4822 156 20785
T3	9 kHz filter	4822 156 20789
T5	50 mH	4822 157 10084

Q1-3-5-6	150N2	4822 130 41231
Q2-4	FET 203N8	4822 130 41236
Q8-10	232N2	4822 130 41101
Q9	FET 164N1	4822 130 41233
D1...5-7-10		4822 130 30998
D6-8-9-11-12 14-15		4822 130 31043
C5-7-9-20-34-36-49-60-66-86	4.7 µF-50 V	4822 124 20824
C38-45	0.33 µF-63 V	4822 124 20718
C65-69-75-76-83	1 µF-50 V	4822 124 20822
C46	150 pF-10 %-500 V	4822 122 31251
C67	39 pF-10 %-500 V	4822 122 31203
C68	6200 pF-2.5%- 60 V	5322 121 54153
C81	2200 pF-2.5%- 60 V	4822 121 50415
C84	33 µF-35 V	4822 124 20823
R93	100K	4822 100 10247
Tuner dial light board		4822 210 10202
Function light board		4822 210 10203

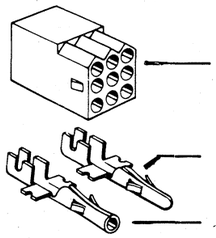


3 Pin 4822 267 40294
4 Pin 4822 267 40295
5 Pin 4822 267 40296

4822 268 10118



3 Pin 4822 267 40317
4 Pin 4822 267 40297
5 Pin 4822 267 40298
6 Pin 4822 267 50248
9 Pin 4822 267 50249
10 Pin 4822 267 50264

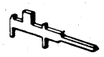


4822 267 50243

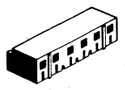
ϕ 2.2 mm 4822 268 10114
ϕ 3 mm 4822 268 10121

ϕ 2.2 mm 4822 268 20071
ϕ 3 mm 4822 268 20073

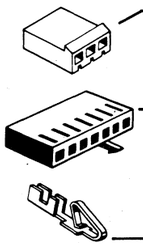
2 Pin 4822 265 30152
4 Pin 4822 265 30136
9 Pin 4822 265 30153



4822 268 10115



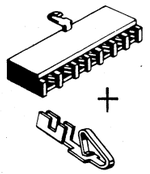
8 Pin 4822 265 30155



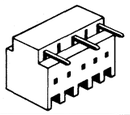
2 Pin 4822 267 50269
4 Pin 4822 167 40271

3 Pin 4822 267 40272
4 Pin 4822 267 40273
5 Pin 4822 267 40274
6 Pin 4822 267 50244
7 Pin 4822 267 50245
9 Pin 4822 267 50246

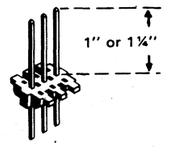
4822 268 10113



3 Pin 4822 267 40291
4 Pin 4822 267 40292
5 Pin 4822 267 40293
6 Pin 4822 267 50247
7 Pin 4822 265 30154
8 Pin 4822 267 50263



3 Pin 4822 267 40275
4 Pin 4822 267 40276
5 Pin 4822 267 40289

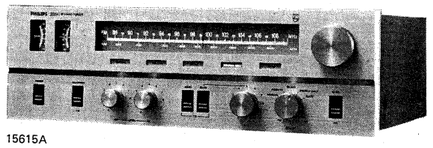


3 Pin, 1" 4822 265 40137
3 Pin, 1 1/4" 4822 265 30141
4 Pin, 1" 4822 265 30138
5 Pin, 1" 4822 265 30139
5 Pin, 1 1/4" 4822 265 30142
6 Pin, 1" 4822 265 40128
6 Pin, 1 1/4" 4822 265 40136
7 Pin, 1" 4822 265 30156
8 Pin, 1/2" 4822 265 30151
8 Pin, 1" 4822 265 40135

3/4" 4822 268 10116

5/8" 4822 268 10117

Service
Service
Service



15615A

Circuit Description

SPECIFICATIONS

FM Section

Tuning Range	87.5-108 MHz
Antenna Input	300 Ω Balanced 75 Ω Unbalanced
Usable Sensitivity	
Mono	1.6 uV
Stereo	3.0 uV
50 dB Quieting Sensitivity	
Mono	2.5 uV
Stereo	32 uV
Total Harmonic Distortion	
Mono	0.09%
Stereo	0.01%
Capture Ratio	1.0 dB
AM Rejection	50 dB
IF Rejection	110 dB
Image Rejection	110 dB
Spurious Response	110 dB
Selectivity	
(Single Generator)	110 dB
(Dual Generator)	83 dB
Pilot Carrier Suppression	65 dB
Frequency Response (+ .5 - 1.5 dB)	20-15 kHz
Stereo Separation	
100 Hz	45 dB
1 kHz	47 dB
10 kHz	75 dB
Hum and noise (65 dBf & 100% Modulation)	70 dB
Muting Threshold	Adjust to 2 to 20 uV
Audio Output (600 Ω & 47K Load, 100% Modulation)	1.0 V

AM Section

Tuning Range	520 - 1605 KHz
Sensitivity	
Long Wire	20 uV
Rod Antenna	200 uV/m
3 dB AGC Level	200 uV/m
Selectivity	
Normal AM (Adjacent Channel)	40 dB
Full Fidelity (Alt. Channel)	40 dB
Image Rejection (Normal AM)	65 dB (1 MHz)
IF Rejection (Normal AM)	50 dB (1 MHz)
Harmonic Distortion (Full Fidelity)	
30% Modulation	0.5%
90% Modulation	1.5%
Frequency Response ± 2 dB	
Normal AM	20-3 KHz
Full Fidelity	20-10 KHz
Hum and Noise (50 KuV/m)	
100% Modulation	60 dB

Description des cicuits Schaltungsbeschreibung Kredsløbsbeskrivelse Kretsbeskrivelse Kretsbeskrivning Toimintaselostus Descrizione del circuito Description del circuito

Subject to modification
GB 4822 725 12759
Printed in The Netherlands

Power Supply Assembly

The Power Supply Assembly provides the various voltages for the operation of the receiver. There are six source voltages available from the board; +15 V, −15 V, +12 V Aux, +12 V Switched, +12 V Relay and 6 VAC.

The +12 V Aux source voltage is developed whenever the Master Power switch is On. All other sources are developed only when both the Master Power switch and the Power On-Off touch-control are ON. The +12 V Aux source voltage supplies power for the On/Off relay, K501, and its associated switching circuitry. This source also supplies voltage to the flip-flops and the Darlington switches on the Touch Control assembly, thus maintaining the state of the touch-control circuits when Power Touch-Control is turned off.

The +12 V Relay source voltage supplies power for the relays located on the Selector Switch board assembly.

The 6 VAC source voltage supplies power for the Function lamps.

The +12 V source voltage supplies power to IC1, a Quad 2-input Nand Schmitt Trigger, on the Touch Control Assembly, and through R504 to forward bias the Power Switch light emitting diode, D1, whenever the unit is switched ON.

The +15 V and -15 V source voltage apply power to the IF and selector switch circuits.

The following is a description of how these source voltages are obtained. When the unit is connected to an AC source and the Master Power switch, S501, is turned on, mains supply is applied to the primary of T502, where it is stepped down to a low AC voltage at the secondary. This low AC voltage is rectified by D506 and filtered by C510. The DC level at the positive side of C510 is regulated at +12 V by zener diode Z501, forming the +12 V Aux source. This +12 V is applied to the emitter of Q502, through R503 to the base of Q502, and to the collector of Q501 through K501. Since the Power Touch Control is not activated, base current in Q502 will not flow, thus Q502 is cutt-off. With Q502 cut-off,Q501, has no forward bias and is also cut-off. Since Q501 is cut-off it will not develop collector current, therefore, no current will flow through the coil of K501 and it will remain de-energized. The On/Off relay, K501 is a bistable relay employing a mechanical latch which opens or closes the contacts each time the relay is energized. Therefore, when the relay is energized (contacts initially open) the latch will close the contacts and keep closed even after the relay again becomes de-energized. To re-open the contacts the relay must be energized a second time.

When a finger is placed on the Power Touch Control, S1, on the Front Panel Assembly, Q502 is biased on through the network of R503, R515 and the resistance of the finger across the Touch Control. When Q502 conducts,its collector voltage becomes positive causing Q501 to conduct. Since the collector current of Q501 must flow through the coil of K501 to reach the +12 V Aux source the relay becomes energized, reversing the state of the contacts.

With the contacts of K501 closed, mains supply is applied through F503 and F501 to the primary of the Power Transformer, T501. The main secondary winding of T501, with its center-tap grounded, is connected to a full-wave bridge retifier. The positive output voltage of the bridge rectifier is applied to the input of the Positive Regulator, IC1, with its output of a regulated +15 V. The negative output voltage of the rectifier is dropped through R507, R508 and is held constant by zener, Z504 (15 V), which develops the regulated-15 V source.

The voltage developed by the other secondary winding of T501 is applied through R514 to D505 where it is half-wave rectified. The rectified voltage is then filtered by C507, R505 and C515 to from the +12 V switched source.

RF Board Assembly (FM Section)

The first and second FM RF Amplifiers, Q1 and Q3, as well as the FM Mixer, Q7, are N-channel, Dual Gate, MOS Field Effetct transistors, MOSFET's combine a high input impedance and a very high signal-to-noise ratio with relatively high power gain.

When an FM station is selected, the input signal from the FM antenna is coupled to G1 of the 1st FM RF Amplifier, Q1. Bias is supplied to G1 from the FM B+ Switched source through a voltage divider formed by R1 and R2. The gain of Q1 is controlled by the RF AGC voltage applied to G2. Under a no signal condition, the AGC circuit supplies a positive voltage to G2, causing Q1 to operate at maximum amplification. When a strong signal is reveived, the AGC circuit supplies a less positive voltage to G2, reducing the gain of Q1. The amplified signal at the drain of Q1 is developed across a tuned circuit and coupled to G1 of Q3, the 2nd FM RF Amplifier, through C9 and C10. Q3 further amplifies the signal and is AGC controlled in the same manner as described for Q1. The signal present at the drain of Q3 is coupled through L6 and L7 to G1 of the FM mixer, Q7, L6, L7 and associated tuned circuit components are designed to provided a narrow bandpass, which, allows greater selectivity. The output of Q5, the FM Oscillator, is coupled through a tuned circuit to G2 of the Mixer Q7. The Mixer circuit combines the oscillator signal with the selected RF signal to produce a 10.7 MHz IF signal. The IF signal present at the drain of Q7 is coupled through the FM IF/Mixer transformer, T3, to the IF output, pin 2 of J7.

(AM Section)

If an AM station is selected with the Function Slector in the Normal mode, B+ is applied through pin 2 of P/J6, R51 and R52 to the anode of D6. This forward biases D6 and provides a low impendance path to ground for the antenna through C52 and D6.

The signal from the antenna is coupled to G1 of Q2, the 1st AM RF Amplifier. Bias is supplied to G1 from the AM (B+). Switched source through a voltage divider formed by R56 and R57. The gain of Q2 is controlled by the AM RF AGC voltage applied to G2. Under a no signal condition the AGC circuit supplies a positive voltage to G2, causing Q2 to operate at maximum amplification. When a strong signal is received, the AGC circuit supplies a less positive voltage to G2, reducing the gain of Q2. The amplified signal at the drain of Q2 is applied to the primary center-tap of T1, Mixer Transformer. The output signal of Q6, AM Oscillator, is coupled through C62 to the secondary of T1, Mixer Transformer. The combined signals from T1 are applied to the base of Mixer, Q4, to produce a 455 KHz IF signal. The IF signal from the secondary of the AM IF/Mixer Transformer, T2, is direct coupled to the base of RF Amp, Q8. Q8 amplifies the 455 KHz IF signal and couples it through C64 to the AM IF Output, pin 3 of P/J8.

AM IF Board Assembly

The AM IF Board Assembly contains circuit to perform the following functions: Shape the AM IF bandpass to either narrow or wide for Normal or Fidelity operation; AM IF amplification; develop AM RF & IF AGC voltages; AM Audio detection; 9 KHz Whistle Filter; AM Audio amplification; and develop voltages for operation of the AM Peak and Center Tune meters.

When the Fidelity mode is selected, B+ is applied to pin 3 of P/J9 and current flows from ground through R5, D1, R2 and R1. This B+ also causes current to flow from ground through R19, D3, R16 and R15. D1 and D3 are now very low impedances to the AM IF signal present at pin 5 of P/J9 and the signal passes through D1, C1, LC1 (an 8 pole filter), C14 and D3. LC1 and associated components are designed to provide a wide bandpass for Fidelity operation. The forward biased states of D1 and D3 present reverse bias to D2 and D4, respectively, preventing the AM Normal circuity from turning-on at the same time.

When the AM Normal mode is selected, B+ is applied to pin 1 of P/J9 and current flows from ground through R5, D2, R4 and R3. This B+ also causes current to flow from ground through R19, D4, R18 and R17. The forward biased states of D2 and D4 present reverse bias to D1 and D3, respectively, preventing the AM Fidelity circuitry from turning-on at the same time. The AM IF signal present at pin 5 of P/J9 is applied through D2 and C2 to the input of LC2, a 4 pole filter. The output of LC2 is coupled through C12 to the base of Q1. Q1 amplifies the IF signal and couples it through C10, LC3 (a 4-pole filter), C11 and D4.
The AM IF signal from either D3 or D4 is applied to the input of the RF AGC circuit, and to the IF Amp circuit. C15 couples the signal to Q3 where it is amplified and coupled through C31 to the junction of D5 and D7. D7 rectifies the signal to develop a negative voltage which is proportional to signal strenght. This negative voltage is applied through R52 to C38, where it is filtered and substracts from the positive potential present at C38. This lower positive potential is applied through R20 to pin 2 of P/J9 for use as RF AGC. As the signal strenght increases, the positive potential present at pin 2 will decrease, reducing the gain of the RF amplifiers, (See "RF Board Assembly"). The signal present at the collector of Q3 is also applied through C30 to D6. D6 rectifies the signal and applies a positive potential through R50 to C34. C34 filters the rectified signal and applies it through R51 to pin 1 of P/J10 to operate the AM Peak Meter.

The AM IF signal from either D3 or D4 is also coupled through C16 to G1 of Q2. The amplified signal at Q2 Drain is coupled through C23 to G1 of Q4 where it is further amplified and coupled through C39 to the base of Q5. The amplified IF signal at the collector of Q5 is then coupled to both the AM Detector and Q6, the IF/AGC Amp.

The amplified IF signal at the collector of Q6 is applied to the junction of D8 and D9 through C51. D8 rectifies the signal and the resultant negative voltage is applied through R65 to C45 where it is filtered and substracts from the positive potential present at C45. This decreased positive potential is applied through R61 to R22 and R23 as AGC control for Q2, and through R38 and R39 as AGC control for Q4.

The Q6 collector signal is also coupled through C52, rectified by D10, filtered by C60 and applied through R85 to pin 1 of P/J10. At pin 1 it is added to the DC voltage from R51 and C34 in the RF AGC Circuit to operate the AM Peak Meter.
The collector signal at Q6 is also applied to the primary of T2. T2 and T4 perform as a center tuned ratio detector. The output of T4 is rectified by D14 and D15, filtered by C77 and C78, and provides a positive or negative voltage to pin 2 of P/J10 for control of the AM Center Tune Meter.

The IF signal applied from the collector of Q5 to the primary of T1, the AM Detector transformer, is coupled to the secondary where the audio is detected by D11 and D12. The audio is coupled through C65 and R93, AM Output Level Adjust, to T3, a 9 KHz notch filter. The notch filter is controlled by Q9. When the 9 KHz Filter Touch Switch is activated, a near ground potential is applied to the gate of Q9, which causes Q9 to act as an open switch, and the audio must pass through T3 before being coupled to Q8 by C70. However, if the 9 KHz Filter Touch Switch has not been activated, a high potential is applied to the gate of Q9. This high potential causes Q9 to act as a closed switch, and the audio bypasses T3 because of the lower impedance offered by C75, Q9, and C76. The 9 KHz notch filter is designed to eliminate adjacecent station 9 KHz heterodyne whistle.

The audio is coupled through C70 to Q8 where it is amplified and coupled through C81 to Q10, an emitter follower. The audio present at ehe emitter of Q10 is coupled through C86 to pin 4 of P/J10.

FM IF Board Assembly

The FM IF Board Assembly performs the following functions: amplification of the FM IF signal, detection of the FM IF signal, development of the FM IF and RF AGC voltages, and development of the driving signals, used by the FM Center Tuning Meter, the FM Peak Tuning Meter, and the Multipath Meter.

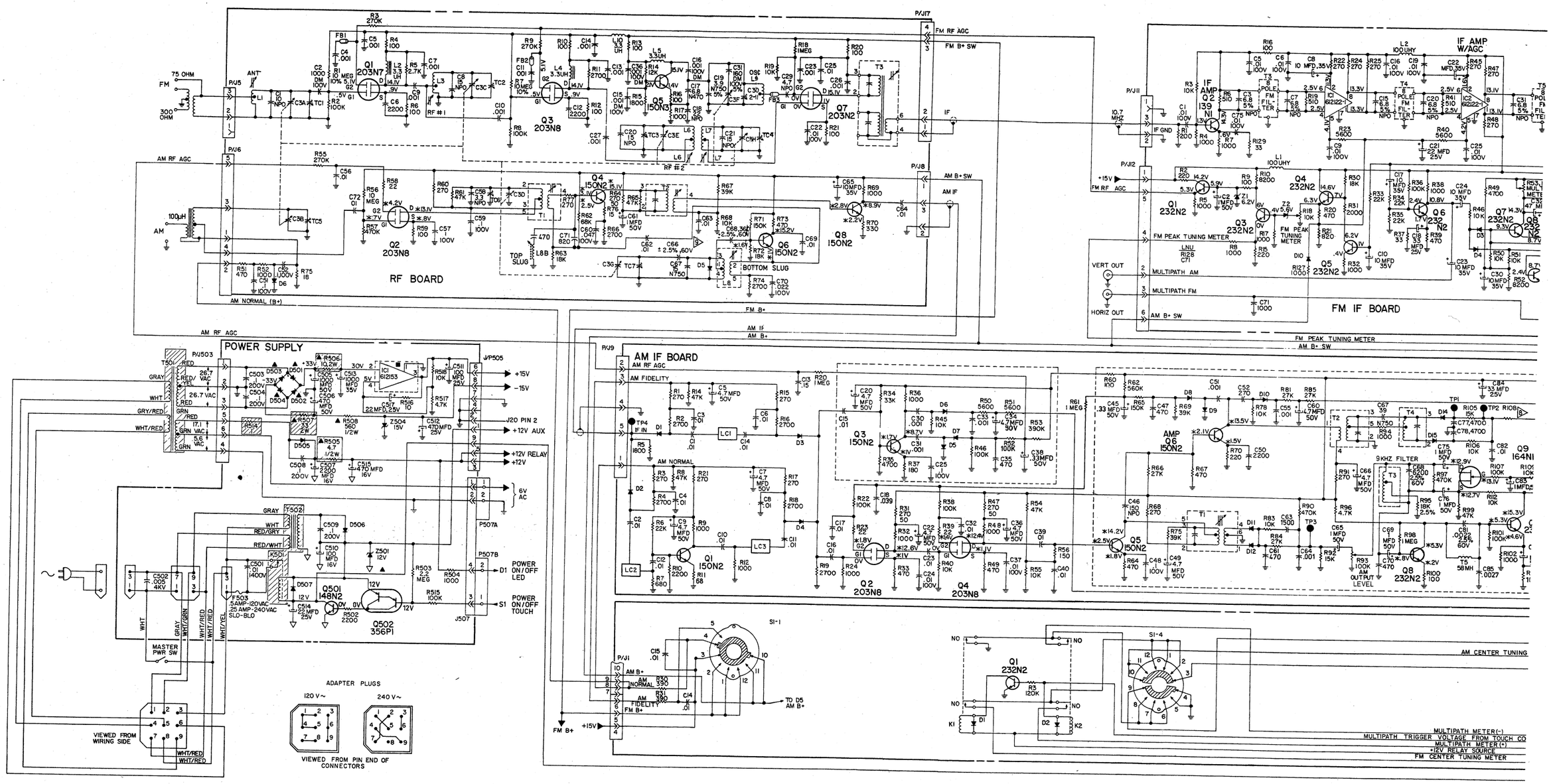
The 10.7 MHz FM IF signal from the RF Board Assembly is coupled through pin 3 of P/J11 and C1 to the base of Q2, a common-emitter FM IF amplifier. The output of Q2 is coupled from its collector to T3, the first of three 8-pole FM IF filters. These 8-pole filters are replaceable as complete units since field alignment is extremely difficult, and not recommended. The two outputs from T3 are direct coupled to the inputs, pins 4 and 6, of IC1, an FM IF amplifier. The gain of IC1 is detemined by the IF AGC voltage applied to pin 5. The two ouptputs of IC1, pins 8 and 1, are direct coupled to the second 8-pole filter T4. The operation of T4, IC2, and T5 identical to that just described, with the amplifiers boosting the signal strength and the filters determining the bandpass. The output of T5 is coupled to the base of the next FM IF amplifier, Q13, through C33 and R55. The output of Q13 is coupled from its collector through C35, R80, and C47 to the input (pin 1) of IC, the FM Limiter. The amplitude of the signal is limited to suppress noise spikes and AM interference. The output of IC3 is coupled from pin 5 through C55 to the input of common emitter amplifier Q17. The output of Q17 is coupled from its collector through C64 to the input of the FM ratio detector consisting of T1, T2, D8, D9, and their associated components. The audio output (detected FM IF) of the ratio detector is coupled from the junction of R111 and R124, through R128 and C62 to the base of Q16. Meanwhile the DC potential developed at the junction of R111 and R124 is coupled through R128 and R106 to the base of Q18. Due to the characteristics of a ratio detector, this DC potential becomes more positive as the receiver is tuned off-station in one direction, and more negative as the receiver is tuned off-station in the other direction. This DC potential is amplified by a differential amp (Q18 and Q19) and a common emitter amp (Q20), after which it is coupled off the board, through R125 and pin 1 of P/J13, to drive the FM Center Tuning Meter. The FM Center Tuning Meter Adjust control can be used to vary the operating point Q20 which in turn, determines the location of the needle on the Center Tune Meter when either a properly tuned signal or no signal condition exists.

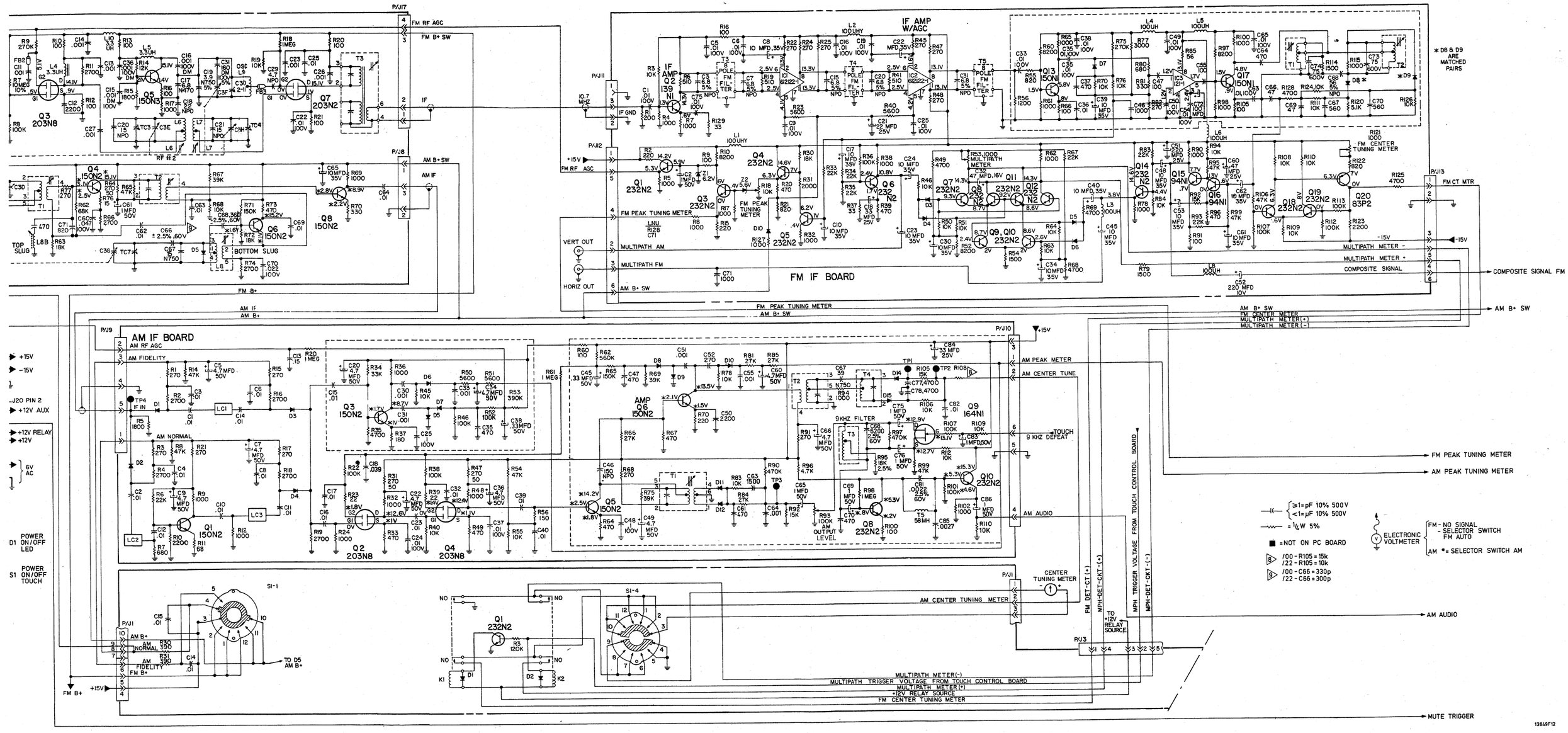
The output of the ratio detector which was coupled to the base of Q16 is amplified by Q16 and Q15, arranged in a cascade configuration. The output at the collector of Q15 (the composite signal) is coupled through L8 and C52, to pin of P/J13. A portion of the Q15 collector signal is coupled through C53 and R92 to the emitter circuit of Q16 for negative feedback. The signal at the collector of Q15 is also coupled through C48 to the base Q14, the Multipath FM Amplifier.
The multipath circuits are designed to provide a visual indication of the amount of Multipath distortion present in the received FM signal. This indication may be seen on the multipath meter on displayed in an oscilloscope, by means of the jacks on the rear of the unit. When multipath occurs the FM signal exhibits amplitude variations highly correlated with the signal frequency variations. These amplitude variations may be viewed by either of two methods. These methods are AC, through an oscilloscope, or DC, through the multipath meter. In the AC method, the rectified FM IF (which includes any amplitude variations) present at the base of Q6 is amplified and coupled through C23 to the Vertical Out jack on the rear of the unit. The Horizontal Out jack receives a sample of the composite signal through C45, L3, and emitter follower Q14. When an oscilloscope is connected to the Multipath jacks the patterns produced on the screen are used to indicate multipath conditions. In the DC method, the signal at the collector of Q13 is coupled through C35 to D7, where it is halfwave rectified. The pulsating DC at the anode of D7 is coupled through R76, C17, and R34 to the base of Q6, the Multipath FM amplifier. The signals at the collector of Q6 and the emitter of Q14 are rectified and their absulute DC values are simultaneously applied to a correlation detector consisting of Q7 through Q12. The output of this circuit is a DC potential proportional to the amount of multipath distortion in the received signal. By using a correlation detector only those amplitude variations caused by multipath will affect the meter. Therefore, the circuit is not disturbed by noise or fading.

Since the DC output of the correlation detector is not referenced to ground it is coupled off the board using two lines, (multipath meter +, and multipath meter-), at pins 4 and 5 of P/J13. The Multipath Meter Adjust, R53, is used to place the needle of the meter at a reference mark by varying the potential on the Multipath Meter (-) line.

The signal at the anode of D7 is also coupled through R76 and R33 to the base of Q5 where it is filtered by C10 to form a DC potential proportional to the strenght of the received signal. This potential amplified by Q5, a DC amp, and applied to the base of Q4, an emitter follower. The divider network consisting of R18, R20, and R21 in the emitter circuit of Q4, develops two propotional voltages. The IF AGC voltage developed at the junction of R20 and R21 is applied to pin 5 of IC1 and IC2 through R23 and R40 to set the gain of IC1 and IC2 according to the strength of the received signal. The voltage developed at the arm of R18, the FM Peak Tuning Meter Adjust, is coupled through R8 to pin 4 of P/J12 to drive the FM Peak Tuning Meter. The voltage developed at the collector of Q3 is coupled through R9 to the base of Q1. The zener diode, Z1, in the base circuit limits the base voltage to 6.2 V. Transistor, Q1, operating as an emitter follower, develops the RF SGC voltage which is coupled at pin 5 of P/J12.

When the unit is operated in an AM mode a high positive potential is applied to the AGC inputs of IC1 and IC2 through R23, R40, D10, R127, and the AM.Switched B+. This action prevents noise interference which may be generated by the FM IF amplifiers if they are allowed to operate at full gain.


RF BOARD
FM IF BOARD
POWER SUPPLY
AM IF BOARD
FM RF AGC
FM B+ SW
IF
AM RF AGC
AM B+ SW
AM IF
AM B+
FM B+
AM NORMAL (B+)
FM PEAK TUNING METER
VERT OUT
HORIZ OUT
MULTIPATH AM
MULTIPATH FM
75 OHM
300 OHM
100μH
AM
P/J5
P/J6
P/J7
P/J8
P/J9
P/J11
P/J12
P/J503
P/J505
P/J1
P507A
P507B
J507
J20 PIN 2
+12V AUX
+12V RELAY
+12V
6V AC
POWER ON/OFF LED
POWER ON/OFF TOUCH
+15V
-15V
Q1 203N7
Q2 203N8
Q3 203N8
Q4 150N2
Q5 150N3
Q6 150N2
Q7 203N2
Q8 150N2
Q501 148N2
Q502 356P1
Q1 150N2
Q2 203N8
Q3 150N2
Q4 203N8
Q5 150N2
Q6 150N2
Q1 232N2
Q2 232N2
Q3 232N2
Q4 232N2
Q5 232N2
Q6 232N2
Q7 232N2
Q8 232N2
Q9 164NI
IF AMP W/AGC
AMP Q6 150N2
9KHZ FILTER
AM OUTPUT LEVEL
TOP SLUG
BOTTOM SLUG
RF #1
RF #2
TP1
TP2
TP3
TP4
SI-1
SI-4
AM CENTER TUNING
MULTIPATH METER(-)
MULTIPATH TRIGGER VOLTAGE FROM TOUCH CO
MULTIPATH METER(+)
+12V RELAY SOURCE
FM CENTER TUNING METER
MASTER PWR SW
F503 .5AMP-120VAC 25 AMP-240VAC SLO-BLO
ADAPTER PLUGS
120 V~
240 V~
VIEWED FROM WIRING SIDE
VIEWED FROM PIN END OF CONNECTORS


FM IF BOARD
AM IF BOARD
IF AMP W/AGC
AMP Q6 150N2
9KHZ FILTER
FM PEAK TUNING METER
FM CENTER TUNING METER
MULTIPATH METER -
MULTIPATH METER +
COMPOSITE SIGNAL
COMPOSITE SIGNAL FM
AM B+ SW
FM CT MTR
AM PEAK METER
AM CENTER TUNE
TOUCH 9 KHZ DEFEAT
AM AUDIO
MUTE TRIGGER
AM CENTER TUNING METER
CENTER TUNING METER
TO +12V RELAY SOURCE
MPH TRIGGER VOLTAGE FROM TOUCH CONTROL BOARD
MPH-DET-CKT(+)
MPH-DET-CKT(-)
FM DET-CT(+)
MULTIPATH METER(-)
MULTIPATH TRIGGER VOLTAGE FROM TOUCH CONTROL BOARD
MULTIPATH METER(+)
+12V RELAY SOURCE
FM CENTER TUNING METER
* D8 & D9 ARE MATCHED PAIRS
≥1=pF 10% 500V
<1=μF 10% 500V
=1/4W 5%
■ =NOT ON PC BOARD
/00 - R105 = 15k
/22 - R105 = 10k
/00 - C66 = 330p
/22 - C66 = 300p
ELECTRONIC VOLTMETER
FM - NO SIGNAL - SELECTOR SWITCH FM AUTO
AM * = SELECTOR SWITCH AM
POWER ON/OFF LED
POWER ON/OFF TOUCH
13849F12

CS 62 020

Selector Switch Board Assembly

Section 1 of S1 is used for switching B+ voltages in the AM, FM, AM NORMAL and AM FIDELITY modes to the receiver sections that are activated to perform the selected function.

Sections 2 and 3 are used for switching the AM and FM audio signals to the Left/Right Variable Output and Left/Right Fixed Output jacks. To simplify discussion, only the Left Audio signal and section 2 of S1 will be described.

When AM has been selected the audio signal is applied through pin 4 of J4, the wiper ot the AM Level control, R7, the selector switch contacts of section 2 and coupled through C2, to the base of Q4. From the emitter of Q4, the signal is coupled through C4, R36 and pin 10 of J4 to the Left Variable Output jack. The audio signal from pin 4 of J4 is also applied through section 3 of S1 and C8 to the base of Q6. The signal at Q6 emitter is coupled through R38 and pin 9 of J4 to the Left Fixed Output jack.

When the Mute circuits are not activated and an FM function has been selected, Q2 has no forward bias, and so is cut-off. Switching transistor Q3, is forward biased through R33, and provides a path to ground for relay K3. Positive 15 volts is applied through R32 to switch Q8 On, and so (B+) is applied to the opposite and of K3 through Q8, D7 and Q3. Q3 and Q2 form a Darlington switch which is forward biased by R2. Therefore, relay K3 will be energized. With K3 energized, its normally open contacts will be closed providing a path for the Left and Right channel audio signals.

When FM has been selected the Left audio signal is applied through pin 3 of J4, the contacts of relay K3 (which are closed when the signal is unmuted), the wiper of the FM Level control, R8, the selector switch contacts of section 2 and C2, to the base of Q4 (an impedance matching transistor). From the emitter of Q4 the signal is coupled through C4, R36 and pin 10 of J4 to the Left Variable Output jack. The audio from pin 4 of J4 is also applied through section 3 of S1 and C8 to the vase of Q6. The signal at Q6 emitter is coupled through R38 and pin 9 of J4 to the Left Fixed Output jack.

The Mute Level control. R4, is used in conjunction with the mute touch-control switch. With the Mute switch activated the Mute Level control, R4, can be adjusted to set the mute threshold. The mute threshold determines at what noise level the incoming signals are muted. As the Mute Level control is turned clockwise the sensitivity of the Mute circuit is increased. Therefore, when the control is set to the counterclockwise extreme a large amount of noise is needed to activate the mute circuits, whereas, with the control set to the clockwise extreme only a small amount of noise is necessary to activate the mute circuit. Due to this action when the control is set to the counterclockwise position only interstation noise will be muted. As the control is turned clockwise, weak noisy stations will also begin to activate the mute circuits. When the control is fully clockwise all but the strong stations will be muted.

When the mute circuits are activated, (see "FM multiplex board assembly) a high voltage potential will be present at pin 5 of J4. This voltage is applied to the base of Q2, through D6 and the divider network of R34 and R35, driving the transistor into conduction. With Q2 now saturated, its collector voltage will go towards ground. This near ground potential is applied to the base of Q3, through R5, causing the transistor to cut-off. With Q3 in a cut-off condition, relay K3 de-energize, causing its contacts to open, hence, no audio signal will be present at the output jacks.

During AM operation it is desirable to open the mute relay contacts in order to keep noise generated in the FM circuits to a minmum. This is accomplished by applying the AM (B+) through D5, D4 and the divider network of R34 and R35,,to the base of Q2. This action drives Q2 into saturation, which in turn cuts-off Q3 and de-energizes the mute relays.

Section 4 of S1, along with associated switching circuity of Q1 and relays K1 and K2, are used to supply the correct signals to the Multipath/Center tune meter. When switch S1-4 is in either AM position the meter operates as a center tune meter, with its negative terminal grounded through S1-4, and its positive terminal connected through S1-4 to the AM center tune signal developed on the AM IF board assembly.

When S1-4 is in any of the FM positions the meter function is determined by relays K1 en K2. The signals needed to use the meter as an FM center tune meter are controlled by K1,,while the signals needed to use the meter as a Multipath meter are controlled by K2. These relays are connected so that when the contacts of one relay are closed (relay energized), the contacts of the other are open (relay de-energized). The state of the relays is determined by the state of Q1, which in turn is determined by the Mutipath Trigger voltage from the Touch Control board assembly. When the Multipath touch-control has not been activated (Multipath Indicator Off) the Multipath Trigger voltage applied to the base of Q1 from the Touch Control board assmbly is high. This high voltage (about 12 V) biases Q1 into saturation, forming a current path for K1, causing it to energize. Under these conditions the negative terminal of the tuning meter is grounded by the contacts of K1 and S1-4. The positive terminal of the meter receives the FM center tune signal through the other set of contacts on K1 and S1-4. Therefore, the meter acts as an FM centertune meter.

When the Multipath touch-control has been activated (Multipath Indicator On) the Multipath trigger voltage applied to the base of Q1 from the Touch Control board assembly is low. This low potential (near ground) cuts-off Q1 and forms a current path for K2, causing it to energize. With Q1 cut-off, K1 no longer has a current path and becomes de-energized. The negative terminal of the meter now receives the negative multipath signal via K2 and S1-4, while the positive terminal of the meter receives the positive multipath signal through the other set of contacts on K2 and S1-4. The meter now acts as an FM Multipath meter.

Section 5 of S1 is used for switching the FM signal to a mono or a stereo mode of operation. When a monaural mode has been selected, a ground is applied to pin 8 of IC1 (Stereo Demodulator) on the FM Multiplex board assembly, through the contacts of the selector switch, pin 10 of J3, and pin 7 of J15. Due to the action of the IC, this applied ground will change the state of operation to a mono condition instead of a stereo operation.

When the STEREO ONLY mode has been selected, only those FM stations which are broadcasting in stereo are received. All interstation noise and monaural stations will automatically be muted. This is accomplished by triggering the Mute circuit with the stereo indicator voltage. This voltage is coupled through S1-5 to the mute circuit only when the Selector switch is in the STEREO ONLY position.

When there is no stereo signal the voltage at pin 6 of IC1, on the FM Multiplex board assembly, is approximately the same the FM (B+). Therefore, the Stereo indicator, LED 1, will not turn on and the positive voltage will be coupled through R1. pin 6 of P/J4, pin 8 of P/J3, S1-5, pin 9 of P/J3 and pin 6 of P/J15 to the anode of D3. This forward biases D3 and couples the voltage through pin 5 of P/J15 and pin 5 of P/J4 to the anode of D6, on the Selector switch board assembly. D6 also becomes forward biased and couples the voltage through R34 to the base of Q2. Q2 saturates, Q3 cuts-off, and the mute relays become de-energized, muting the audio signals.

When a stereo signal is being received the voltage at pin 6 of IC1, on the FM Multiplex board assembly, is near ground. Therefore, the Stereo indicator LED 1, will be biased on, and the near ground potential will be coupled through R1., pin 6 of P/J4, pin 8 of P/J3, S1-5, pin 9 of P/J3 and pin 6 of P/J15 to the anode of D3. With the anode of D3 at a near ground potential the diode will not conduct. With no positive potential coupled to the base of Q2 on the Selector switch board assembly, the transistor will be cut-off. With Q2 cut-off, Q3 will saturate causing the mute relay to energize, closing its contacts.

The Mute control may be adjusted to receive only **strong** FM signals. For a more detailed description of the Mute circuits see the "FM Multiplex Board Assembly".

Half of section 6 on switch S1 provides switching to illuminate the correct function lamp when a mode of operation is selected. The other half of section 6 determines whether the AM or the FM peak meter signal is applied to the Peak Tuning Meter.

When AM has been selected, the peak meter output signal from the AM IF board assembly is connected to pin 2 of J2, coupled through the contacts of section 6, to the Peak Tuning Meter to indicate the signal strenght being received.

If an FM mode of operation has been selected the FM peak meter output signal from the FM IF board assembly is connected to pin 3 of J2, coupled through the contacts of section 6, to the Peak Tuning Meter. Again this will give indication of the signal strenght being received.

Touch Control Assembly

Since the switching circuits on this board assembly are nearly identical only the circuit which activates the Mute Switch, S4, will be explainded.

In this circuit Q5 represents the switch used to activate the Mute Schmitt-Trigger circuitry. Q5 is either cut-off or saturated. The purpose of the Touch Control logic circuits is to make it possible to change the conduction of the switching transistor, Q5, by means of a touch-control. The main components used to perform this function are: Q4, which acts as a momentary switch, IC1, a quad 2-input Nand Schmitt Trigger, and IC2, a dual flip-flop. Separate voltage sources, +12 V Aux source and the +12 V Switched source, are used by the components in the circuit to maintain the state of the logic when the unit is switched off. The inputs to IC1 are connected together so that when they receive a low potential, the output will go high. The flip-flop. IC2, is connected so that the state of its output (high or low) is reversed each time it receives a high input.

When the Mute switch circuitry is not activated, Q4 is cut-

off because of the open touch-control in its base circuit. The input to IC1, pins 5 and 6, is approximately +12 V volts, through R22, R18, and R1 to the +12 V Aux source. The output of IC1, pin 4, and the input of IC2, pin 11, are low. The output of IC2, pin 13 is low and keeps Q5 at cut-off. With Q5 not conducting there is no current path for the Mute switch LED, D4, to light, thus, indicating that the Mute switch is not activated. Also with no current flowing through Q5, its collector voltage remains +12 V, keeping the Mute Schmitt-Trigger circuitry on the FM MPX board assembly in the "Mute Off" state.

When a finger is placed in the Mute touch-control the voltage drop across the divider R10, R6 and finger resistance is sufficient enough to bias Q4 into conduction. With Q4 conducting the emitter voltage will go towards ground. This low voltage is coupled through the de-bounce circuit, R22, D4 and C6, to the input of IC1, pins 5 and 6. The de-bounce circuit is designed to keep the switching circuit from being activated more than once when firm contact with the touch-control is not made. By brushing over the touch-control, Q4 may be rapidly turned On and Off several times. The de-bounce circuit changes the rapid changes in the Q4 emitter voltage caused by this condtion to a more contant potential at the input of IC1, causing it to change states only once. When the inputs at pins 5 and 6 of IC1 go low, the output, pin 4, goes high. This high voltage is direct coupled to the input of IC2, pin 11, causing its output, pin 13, to change states.

Since the output at pin 13, was low, it now becomes high and remains high until IC2 receives another high input. This high output at pin 14 of IC2, drives Q5 into saturation placing its collector voltage near ground and forming a current path for the Mute Switch LED (D4), on the Front Panel Assembly, through R31. The Mute switch LED lights, indicating that the Mute circuit is now operational. The Mute circuit is activated because the low voltage at the collector of Q5 is also applied to the Mute Schmitt-Trigger circuit on the FM Multiplex board assembly, switching it to the "Mute On" state. (For a more detailed description of the Mute circuit see "FM Multiplex Board Assembly").

When the finger is removed from the touch-control, Q4 returns to cut-off state, the input of IC1 returns to a high state and the output of IC1 returns to its low state. Since the output of the flip-flop, IC2, changes state only when its input goes high, the new condition will have no effect on it. Therefore, pin 13, of IC2 will remain high keeping Q5 saturated and the Mute circuit, on the FM Multiplex board assembly, will remain activated.

By touching the Mute touch-control, S4, a second time, another high input is applied to IC2, reversing the state of its output to a low potential. Therfore, Q5 cuts-off and its collector voltage again rises to approximately +12 V, turning off the Mute circuit on the FM Multiplex board assembly. Also with Q5 cut-off, the current path for the Mute switch LED (D4) no longer exists, therefore, it stops conducting, indicating that the Mute circuits are deactivated.

Mute Trigger Board Assembly

The purpose of the Mute Trigger Assembly is to mute the AM and FM audio signals momentarily when the unit is switched in with the Power touch-control. This action keeps the output of the unit free from the noise spikes and transients present in the circuit during the turn-on period.

When switching the un
audio is temporarily m
cessary to energize the
Switch Board Assembl
Darlington switch betw
driver and the B+ supp
Q3, on the Selector Sw
gize the mute relay in
Q3 (on the Mute Trig
duration of the mutin
how long it takes to d
Q3. This bias is delaye
and C18 on the Select
on the Mute Trigger B
plied to the unit, the n
tor supply, and the m
the audio is muted. Th
lector Switch Board A
R32 to forward bias Q
ge is coupled via its c
the positive plate of C
The potential on the p
to the Mute Trigger Bo
collector supply and b
lington switch. When
of C1 reaches a high e
te. This action causes
tive voltage, through th
to one side of the Mut
Q3 (Selector Switch B
a current path is form
become energized, (au
takes place very quickl
switched-on, an audio
seconds.

When the unit is switc
AM audio is momenta
line to ground through
S501, on; and the Pow
cathode of D1 will be a
K501 and the +12 V
which blocks the +12
of Q1. Since Q1 will
is near ground, this cc
power is switched on.

To insure that the gate
is switched on, D1 is
trol circuit. When the
thode of D1 is shorte
Supply Assembly. This
charges C1, placing th
ting the audio signal.
touch-control is interr
biased condition. The
muted until the charge
to turn off Q1.

FM Multiplex Board A

The FM Multiplex boa
functions; demodulati
Left and Right audio
and weak stations wh
and cancelling the noi
circuit is activated.

The Stereo Demodulat
The output signals are
sence of voltage at vari

when the Selector switch is in the STEREO ONLY position.

When there is no stereo signal the voltage at pin 6 of IC1, on the FM Multiplex board assembly, is approximately the same the FM (B+). Therefore, the Stereo indicator, LED 1, will not turn on and the positive voltage will be coupled through R1. pin 6 of P/J4, pin 8 of P/J3, S1-5, pin 9 of P/J3 and pin 6 of P/J15 to the anode of D3. This forward biases D3 and couples the voltage through pin 5 of P/J15 and pin 5 of P/J4 to the anode of D6, on the Selector switch board assembly. D6 also becomes forward biased and couples the voltage through R34 to the base of Q2. Q2 saturates, Q3 cuts-off, and the mute relays become de-energized, muting the audio signals.

When a stereo signal is being received the voltage at pin 6 of IC1, on the FM Multiplex board assembly, is near ground. Therefore, the Stereo indicator LED 1, will be biased on, and the near ground potential will be coupled through R1., pin 6 of P/J4, pin 8 of P/J3, S1-5, pin 9 of P/J3 and pin 6 of P/J15 to the anode of D3. With the anode of D3 at a near ground potential the diode will not conduct. With no positive potential coupled to the base of Q2 on the Selector switch board assembly, the transistor will be cut-off. With Q2 cut-off, Q3 will saturate causing the mute relay to energize, closing its contacts.

The Mute control may be adjusted to receive only **strong** FM signals. For a more detailed description of the Mute circuits see the "FM Multiplex Board Assembly".

Half of section 6 on switch S1 provides switching to illuminate the correct function lamp when a mode of operation is selected. The other half of section 6 determines whether the AM or the FM peak meter signal is applied to the Peak Tuning Meter.

When AM has been selected, the peak meter output signal from the AM IF board assembly is connected to pin 2 of J2, coupled through the contacts of section 6, to the Peak Tuning Meter to indicate the signal strenght being received.

If an FM mode of operation has been selected the FM peak meter output signal from the FM IF board assembly is connected to pin 3 of J2, coupled through the contacts of section 6, to the Peak Tuning Meter. Again this will give indication of the signal strenght being received.

Touch Control Assembly

Since the switching circuits on this board assembly are nearly identical only the circuit which activates the Mute Switch, S4, will be explainded.

In this circuit Q5 represents the switch used to activate the Mute Schmitt-Trigger circuitry. Q5 is either cut-off or saturated. The purpose of the Touch Control logic circuits is to make it possible to change the conduction of the switching transistor, Q5, by means of a touch-control. The main components used to perform this function are: Q4, which acts as a momentary switch, IC1, a quad 2-input Nand Schmitt Trigger, and IC2, a dual flip-flop. Separate voltage sources, +12 V Aux source and the +12 V Switched source, are used by the components in the circuit to maintain the state of the logic when the unit is switched off. The inputs to IC1 are connected together so that when they receive a low potential, the output will go high. The flip-flop. IC2, is connected so that the state of its output (high or low) is reversed each time it receives a high input.

When the Mute switch circuitry is not activated, Q4 is cut-off because of the open touch-control in its base circuit. The input to IC1, pins 5 and 6, is approximately +12 V volts, through R22, R18, and R1 to the +12 V Aux source. The output of IC1, pin 4, and the input of IC2, pin 11, are low. The output of IC2, pin 13 is low and keeps Q5 at cut-off. With Q5 not conducting there is no current path for the Mute switch LED, D4, to light, thus, indicating that the Mute switch is not activated. Also with no current flowing through Q5, its collector voltage remains +12 V, keeping the Mute Schmitt-Trigger circuitry on the FM MPX board assembly in the "Mute Off" state.

When a finger is placed in the Mute touch-control the voltage drop across the divider R10, R6 and finger resistance is sufficient enough to bias Q4 into conduction. With Q4 conducting the emitter voltage will go towards ground. This low voltage is coupled through the de-bounce circuit, R22, D4 and C6, to the input of IC1, pins 5 and 6. The de-bounce circuit is designed to keep the switching circuit from being activated more than once when firm contact with the touch-control is not made. By brushing over the touch-control, Q4 may be rapidly turned On and Off several times. The de-bounce circuit changes the rapid changes in the Q4 emitter voltage caused by this condtion to a more contant potential at the input of IC1, causing it to change states only once. When the inputs at pins 5 and 6 of IC1 go low, the output, pin 4, goes high. This high voltage is direct coupled to the input of IC2, pin 11, causing its output, pin 13, to change states.

Since the output at pin 13, was low, it now becomes high and remains high until IC2 receives another high input. This high output at pin 14 of IC2, drives Q5 into saturation placing its collector voltage near ground and forming a current path for the Mute Switch LED (D4), on the Front Panel Assembly, through R31. The Mute switch LED lights, indicating that the Mute circuit is now operational. The Mute circuit is activated because the low voltage at the collector of Q5 is also applied to the Mute Schmitt-Trigger circuit on the FM Multiplex board assembly, switching it to the "Mute On" state. (For a more detailed description of the Mute circuit see "FM Multiplex Board Assembly").

When the finger is removed from the touch-control, Q4 returns to cut-off state, the input of IC1 returns to a high state and the output of IC1 returns to its low state. Since the output of the flip-flop, IC2, changes state only when its input goes high, the new condition will have no effect on it. Therefore, pin 13, of IC2 will remain high keeping Q5 saturated and the Mute circuit, on the FM Multiplex board assembly, will remain activated.

By touching the Mute touch-control, S4, a second time, another high input is applied to IC2, reversing the state of its output to a low potential. Therfore, Q5 cuts-off and its collector voltage again rises to approximately +12 V, turning off the Mute circuit on the FM Multiplex board assembly. Also with Q5 cut-off, the current path for the Mute switch LED (D4) no longer exists, therefore, it stops conducting, indicating that the Mute circuits are deactivated.

Mute Trigger Board Assembly

The purpose of the Mute Trigger Assembly is to mute the AM and FM audio signals momentarily when the unit is switched in with the Power touch-control. This action keeps the output of the unit free from the noise spikes and transients present in the circuit during the turn-on period.

When switching the unit on while in an FM mode, the FM audio is temporarily muted by delaying the voltage neccessary to energize the mute Relay, K3, on the Selector Switch Board Assembly. Q2 and A3 are connected as a Darlington switch between the collector of the mute relay driver and the B+ supply. Therfore, the mute relay driver Q3, on the Selector Switch board assembly, cannot energize the mute relay in its collector circuit until Q2 and Q3 (on the Mute Trigger Board Assembly) turn on. The duration of the muting action, therefore, depends upon how long it takes to develop the turn-on bias for Q2 and Q3. This bias is delayed due to the charging action of C17 and C18 on the Selector Switch Board Assembly, and C1 on the Mute Trigger Board Assembly. When power is applied to the unit, the mute relay driver, Q3, has no collector supply, and the mute relay remains de-energized and the audio is muted. The +15 V supply applied to the Selector Switch Board Assembly must charge C17 through R32 to forward bias Q8. When Q8 turns on, the B+ voltage is coupled via its collector/emitter juction and D7 to the positive plate of C18 causing it to charge towards B+. The potential on the positive plate of C18 is also coupled to the Mute Trigger Board Assembly where it supplies the collector supply and base bias (via R2) for Q2 of the Darlington switch. When the potential on the positive plate of C1 reaches a high enough level, Q2 and Q3 will saturate. This action causes Q2 and Q3 to couple the high positive voltage, through the collector/emitter junction of Q3, to one side of the Mute Relay coil. With the mute driver, Q3 (Selector Switch Board Assembly) already turned on, a current path is formed causing the mute relay to now become energized, (audio unmuted). This entire process takes place very quickly so that when the unit is initially switched-on, an audio output is available in a matter of seconds.

When the unit is switched on while in an AM mode, the AM audio is momentarily muted by shunting the audio line to ground through Q1. With the Master Power Switch, S501, on; and the Power touch-control **not** activated, the cathode of D1 will be at about +12 V, through the field of K501 and the +12 V Aux source. This reverse biases D1 which blocks the +12 V potential from reaching the gate of Q1. Since Q1 will mute the audio only when its gate is near ground, this condition must exist at the time the power is switched on.

To insure that the gate of Q1 is near ground when the unit is switched on, D1 is connected to the Power touch-control circuit. When the touch-control is activated the cathode of D1 is shorted to ground via Q5 on the Power Supply Assembly. This action forward biases D1 and discharges C1, placing the gate of Q1 near ground, and muting the audio signal. When finger contact with the Power touch-control is interrupted D1 will return to its reverse biased condition. The AM audio, however, will remain muted until the charge on C1 returns to the level needed to turn off Q1.

FM Multiplex Board Assembly

The FM Multiplex board assembly performs the following functions; demodulating the composite signal to from the Left and Right audio signals, muting interstation noise and weak stations when the mute circuits are activated, and cancelling the noise in stereo signals when the ASNC circuit is activated.

The Stereo Demodulator, IC1, performs several functions. The output signals are determined by the presence or absence of voltage at various pins on the chip.

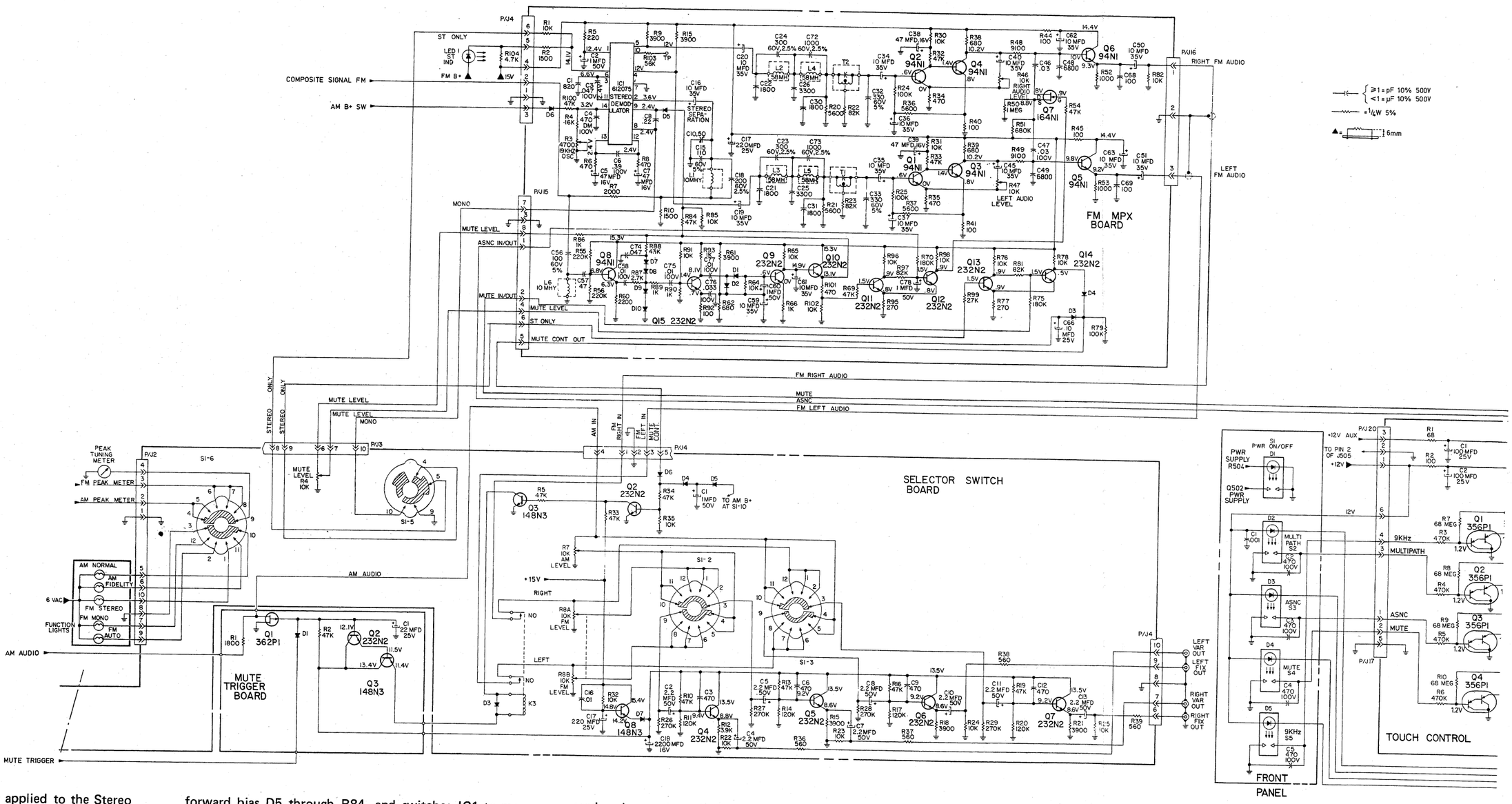
Pin 1 is used for the connection of the B+ voltage. Pin 2 is the input terminal. The composite signal from the FM IF board assembly is coupled to pin 2 through R7; and through the network comprised of L1, C18, C10 and C15 where a very sharp high frequency boost is obtained. Capacitor C16 on this line keeps any DC potential from affecting Pin 2, but has no effect on the input signal. Capacitor, C10, in the high frequency boost network is a trimmer capacitor which can be adjusted to control channel separation. Pins 3 and 11 are used for phase compensation. Capacitors C3 and C1, between pins 3 and 11 generate a phase shift in the regenerated 38 KHz subcarrier so that it is reproduced in phase with the original. Pin 6 is connected to the Stereo indicator lamp, LED 1, through R2 and pin 5 of J4. The internal circuitry of the IC which connects to pin 6 functions as an electronic switch. During non-stereo operation this internal switch acts as an open circuit, therefore, the stereo lamp does not light. However, when stereo signals are present the internal circuitry connected to pin 6 acts as a closed switch, connecting pin 6 to ground and providing a path for current flow. In this condition the stereo indicator lamp will illuminate, indicating that the stereo signal is being received and processed. Also controlled by the switching action of pin 6 is the Stereo Only muting feature. For more information on this feature see the "Selector Switch Board Assembly".

Pin 7 is ground. Pins 8 and 9 are used for the external monaural/stereo switching with C8 as the switch filter capacitor. When a monaural mode has been selected, a ground is applied through pin 7 of P/J15, pin 10 of P/J13, and the contacts of S1-5, on the Selector Switch board assembly to pin 8 of IC1. With this ground potential on pin 8 all input signals will be reproduced monaurally. The same monaural operation can be accomplished by applying a positive potential to pin 9 of IC1. This is done through D5, R84, and the Mute circuits during interstation noise and exceptionally noisy signals, in order to keep the Stereo Indicator, LED 1, from false triggering (flickering).

At pin 10 of IC1 is the 19 KHz output signal. A frequency counter may be connected to this point to measure the oscillator free-running frequency for alignment. Pins 12 and 13 contain the Phase-lock loop filter components (R6, C5, C6, R8 and C7). At pin 14 is the oscillator timing network which consist of C4, R4 and the 19 KHz oscillator, adjust R3.

Audio is available from the Stereo Demodulator, IC1, at pins 4 and 5. For monaural operation, identical information is present at both outputs. However, during stereo operation, Right channel information is at pin 5 and Left Channel information is at pin 4. From pins 4 and 5 of the Stereo Demodulator, IC1, the audio is processed and amplified through two separate identical audio channels. Because the channels are identical, the circuits of only the Right channel will be discussed.

The Right channel output signal at pin 5 of IC1 is coupled through C20, to L2 and L4, which are the 38 KHz and 20 KHz filters, through the 19 KHz T-filter, T2, and through C34 to the base of Q2. Q2 and Q4 are arranged in cascade to amplify the signal. A sample of the signal at the collector of Q4 is coupled back through C40 and R46, the Right Audio Level adjust, to the emitter of Q2 for negative feedback. The setting of R46 determines the amount of feedback coupled to the Q2 amitter, which in turn, determines the gain of the Q2/Q4 stage. The signal at the collector of Q4 is coupled to the base of Q6 through R48. Q6 is an emitter-follower, lowering the impedance of the output signal.



The same composite signal that is applied to the Stereo Demodulator, IC1, is also coupled to the base of Q8, through the high pass filter, C56, L6 and C57. This high pass filter allows only the high frequency noise present in the signal to reach the base of Q8. Q8 is an emitter-follower and is used as a buffer. The noise signal is coupled to the base of the Mute/Noise Amp., Q15, where the noise is amplified. The signal at the collector of Q15 is coupled through C77 to D1 and D2 where it is rectitified. Therefore, the DC potential at the base of the DC Amp, Q9, depends upon the level of the noise present in the composite signal. The DC potential is amplified by Q9 and coupled to Q10, which is an emitter-follower. The DC potential at the emitter of Q10 is coupled to the top of the Mute level Control, R4, on the Selector Switch board assembly. This DC potential is also applied through R84 and D5, to pin 9 of IC1, and through R88 to AGC diodes D7, D8, D9, and D10. When the noise in the received signal reaches a level that would impair stereo reception, the DC potential at the emitter of Q10 becomes sufficient to forward bias D5 through R84, and switches IC1 to monaural operation. This action prevents false triggering of the Stereo Indicator, LED 1' while tuning through interstation noise. The AGC diodes, D7 through 10, are connected so that when the positive potential at the anode of D7 becomes sufficient to forward bias the diodes, a portion of the noise signal at the base of Q15 will be shunted to ground through D9 and D10. This AGC action prevents clipping at the Mute Noise Amp, Q15, and increases the range of the Mute Level Control, R4, on the Selector Switch Board Assembly. The wiper of R4 is adjust to establish the level of noise which will turn on the Mute circuits, (see the "Selector Switch Board Assembly" for information on the adjustment of the Mute Level Control).

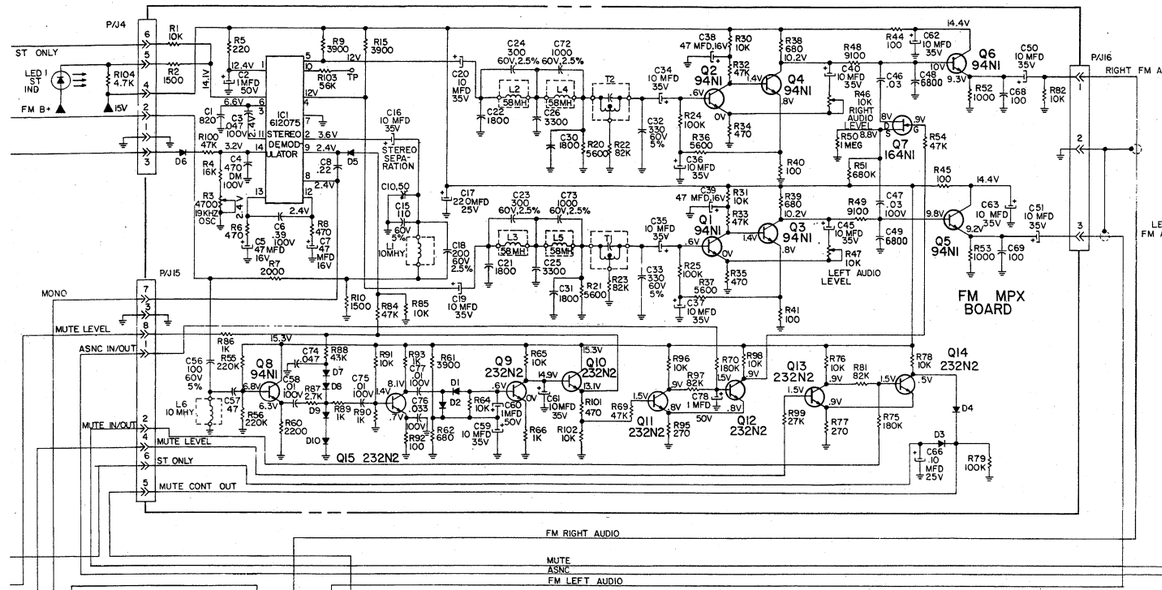
When the Mute touch-control has not been activated a high positive potential (about +12 V) will be coupled from pin 3 of P/J18 through pin 2 of P/J15 and R75 to the base of Q14. This positive potential saturates Q14, causing its collector voltage to go towards ground. When the Q14 collector voltage is near ground, D4 is reversed biased and no voltage is coupled to the base of Q2 on the Selector Switch Board Assembly. Therefore, due to the switching action of Q2 and Q3 (see "Selector Switch Board Assembly") the Mute relays are energized and the signal is **not** muted. Under these conditions Q14 will remain saturated regardless of the condition of Q13. Therefore, the Mute Level Control is inoperative and the signal will remain unmuted regardless of the noise level.

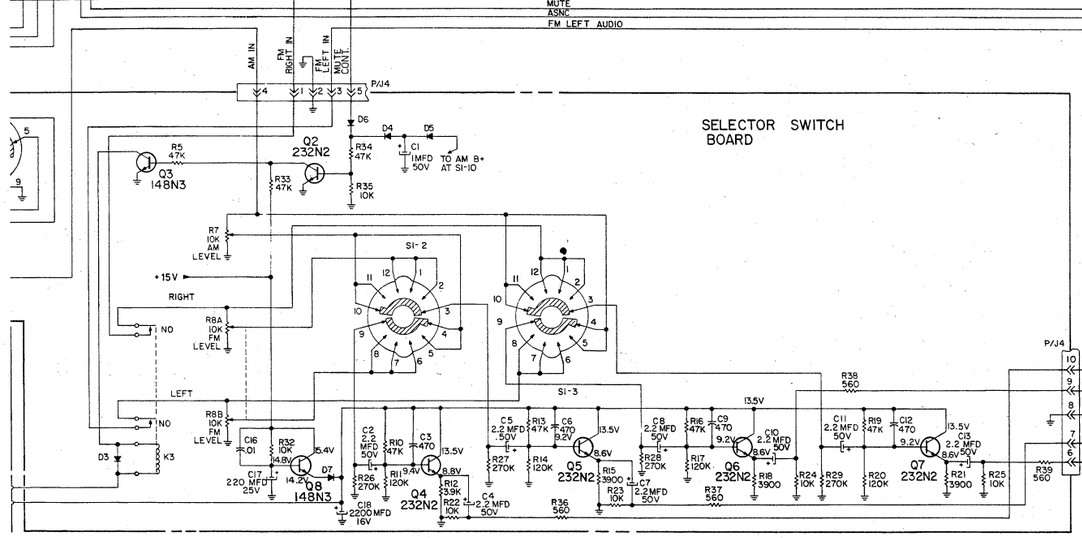
When the Mute touch-control has been activated, a low (near ground) potential will be coupled from pin 3 of P/J18 through pin 2 of P/J15 and R75 to the base of Q14. As long as Q13 remains cut-off the voltage divider made up of R75, R81, and R76 will develop the bias needed to keep Q14 saturated, thus the signal will remain inmuted. When the noise present in the received signal reaches a level determined by the setting of the Mute Level Control, the DC potential at the arm of the control biases Q13 into conduction through pin 7 of P/J13, pin 4 of P/J15, and R99. With Q13 turned on, its collector voltage will drop to turn off. With Q14 turned off, its collector voltage will rise towards B+. This positive voltage forward biases D4 and is applied through pin 5 of P/J15, pin 5 of P/J4, D6 and R34 to the base of Q2 in the Selector Switch Board Assembly. Q2 saturates which cuts-off Q3 and de-energizes the mute relays, thus causing the signal to be muted. Diode, D3, on the FM Muliplex Board Assembly, is reverse biased during the muting operation. This is necessary to keep the positive potential at the diode's cathode from interfering with the Stereo indicator circuit during Stereo Only operation (see "Selector Switch Board Assembly" for more information on Stereo Only operation.)

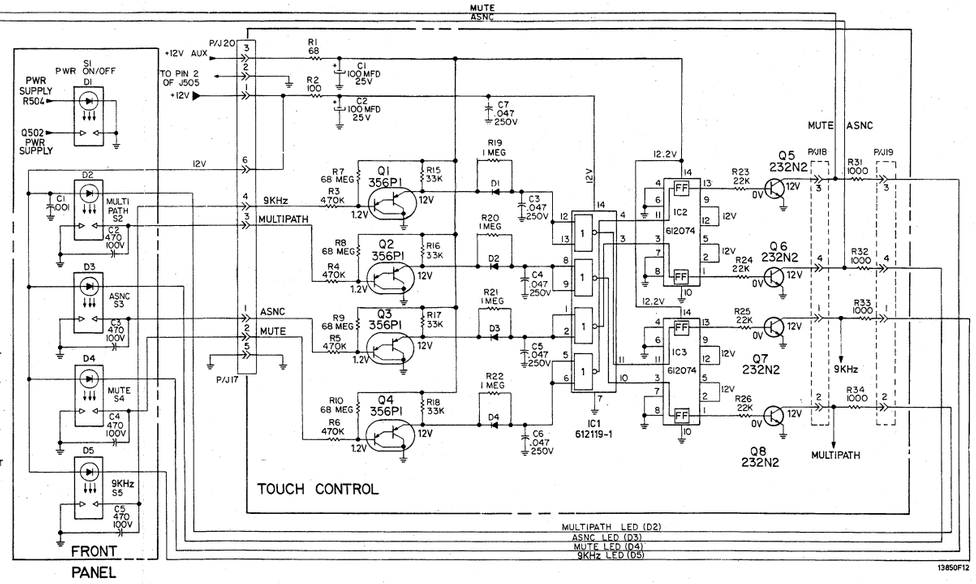
The ASNC circuit is designed to cancel out-of-phase noise in the right and left channels during stereo reception of weak or noisy stations. The circuit operates only when the ASNC touch-control has been activated and a noisy stereo station is being received. When the ASNC touch-control has **not** been activated, a high potential (about +12 V) will be coupled from pin 4 of P/J18 through pin 1 of P/J15

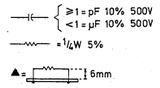
base of Q12 drives it i
voltage to drop toward
lector of Q12 is appli
The voltage makes Q7
and the audio in both
conditions Q12 will re
cuit will remain deac
or the level of noise p
Q7 is an N channel FE
its gate voltage is higl
when its gate voltage
series with C46 and C
and right channels. Tl
switch, the left and r
when Q7 acts as a clo
ted, via C46, C47, an
out-of-phase noise.

When the ASNC touch









tches IC1 to mo-
false triggering of
ng through inter-
ough 10, are con-
tial at the anode
ias the diodes, a
Q15 will be shun-
; AGC action pre-
15, and increases
, on the Selector
is adjust to esta-
on the Mute cir-
ssembly" for in-
e Level Control).

been activated a
will be coupled
/J15 and R75 to
l saturates Q14,
ds ground. When
, D4 is reverse bi-

ased and no voltage is coupled to the base of Q2 on the Selector Switch Board Assembly. Therefore, due to the switching action of Q2 and Q3 (see "Selector Switch Board Assembly") the Mute relays are energized and the signal is **not** muted. Under these conditions Q14 will remain saturated regardless of the condition of Q13. Therefore, the Mute Level Control is inoperative and the signal will remain unmuted regardless of the noise level.

When the Mute touch-control has been activated, a low (near ground) potential will be coupled from pin 3 of P/J18 through pin 2 of P/J15 and R75 to the base of Q14. As long as Q13 remains cut-off the voltage divider made up of R75, R81, and R76 will develop the bias needed to keep Q14 saturated, thus the signal will remain inmuted. When the noise present in the received signal reaches a level determined by the setting of the Mute Level Control, the DC potential at the arm of the control biases Q13 into conduction through pin 7 of P/J13, pin 4 of P/J15, and R99. With Q13 turned on, its collector voltage will drop towards ground. This action will ground R81, causing Q14 to turn off. With Q14 turned off, its collector voltage will rise towards B+. This positive voltage forward biases D4 and is applied through pin 5 of P/J15, pin 5 of P/J4, D6 and R34 to the base of Q2 in the Selector Switch Board Assembly. Q2 saturates which cuts-off Q3 and de-energizes the mute relays, thus causing the signal to be muted. Diode, D3, on the FM Muliplex Board Assembly, is reverse biased during the muting operation. This is necessary to keep the positive potential at the diode's cathode from interfering with the Stereo indicator circuit during Stereo Only operation (see "Selector Switch Board Assembly" for more information on Stereo Only operation.)

The ASNC circuit is designed to cancel out-of-phase noise in the right and left channels during stereo reception of weak or noisy stations. The circuit operates only when the ASNC touch-control has been activated and a noisy stereo station is being received. When the ASNC touch-control has **not** been activated, a high potential (about +12 V) will be coupled from pin 4 of P/J18 through pin 1 of P/J15 and R70 to the base of Q12. The positive potential at the base of Q12 drives it into saturation, causing its collector voltage to drop towards ground. The low voltage at the collector of Q12 is applied through R54 to the gate of Q7. The voltage makes Q7 act as open switch (source to drain) and the audio in both channels is unaffected. Under these conditions Q12 will remain saturated, and the ASNC circuit will remain deactivated regardless of the state Q11 or the level of noise present in the received stereo signal. Q7 is an N channel FET that acts as a closed switch when its gate voltage is high (about +9 V) or an open switch when its gate voltage is low (near ground). This FET in series with C46 and C47, is connected between the left and right channels. Therefore, when Q7 acts as an open switch, the left and right channels are unaffected; but, when Q7 acts as a closed switch the channels are connected, via C46, C47, and the FET, thereby, cancelling any out-of-phase noise.

When the ASNC touch-control has been activated a low (near ground) potential will be coupled from pin 4 of P/J18 through pin 1 of P/J15 and R70 to the base of Q12. As long as Q11 remains cut-off, the voltage divider made up of R70, R97, and R96 will develop the bias needed to keep Q12 saturated, and the ASNC circuit will remain deactivated. When the noise level of the stereo signal reaches the ASNC threshold, the DC potential applied to the base of Q11, via R69, R101 and R102 (in the emitter circuit of Q10) will drive the transistor into saturation. This action will effectively remove R70 and R97 from the bias network for Q12, causing the transistor to turn off. With Q12 turned off its collector voltage will rise towards B+. This high positive potential is applied to the gate of Q7 via R54, thereby causing it to acts as a closed switch and activating the ASNC network. With C46 and C47 switched into the circuit by Q7, out-of-phase noise cancelled, reducing the noise content of the signal considerably. Separation is also reduced when the ASNC circuit is operating, but stereo is still present.

T U N E R 22 AH 673

S C H A L T U N G S B E S C H R E I B U N G .

Die Netzspeisung (Power-Supply-Assembly)

Das Netzteil versorgt den Empfänger mit Spannungen für alle Funktionen des Gerätes. Die Speisung gibt folgende sechs Spannungen ab:

+ 15 V,
- 15 V,
+ 12 V Aux,
+ 12 V Schaltspannung,
+ 12 V für Relais,
6 V AC.

Die 12 V Aux-Quelle ist in Betrieb, wenn der Hauptschalter in Position "on" ist. Alle anderen Quellen funktionieren, wenn der Hauptschalter und der Sensor "power on-off" in Position "on" sind.

Die + 12 V Aux-Spannung speist das Einschaltrelais K501, welches als mechanischer Flip-Flop arbeitet. Diese Dauerspannung versorgt die Flip-Flops und die Darlingtonschalter für den Sensoren-Teil. Dieser Teil muß mit der Spannung auch dann versorgt werden, wenn der Sensor "power" in Lage "off" ist.

Die + 12 V-Spannung versorgt die Relais des Funktionsumschalters an der Frontplatte.

Die Beleuchtung des Gerätes wird mit 6 V AC-Spannung versorgt.

Die + 12 V-Schaltspannung versorgt den Integrierten Kreis IC_1 (Schmitt-Trigger mit 2 NAND-Eingängen) in der Sensoren-Einheit. Über R504 wird ferner die Leuchtdiode D_1 im "Power on-off"-Sensor angeschlossen.

Die Spannungen + 15 V und - 15 V versorgen den ZF- und HF-Teil.

Funktionsweise der Speisung

Bei angeschlossenem Gerät trennt der Hauptschalter dieses vom Netz. Nach dem Einschalten des Hauptschalters wird der Transformator T502 mit dem Netz verbunden (T501 bleibt ohne Primärspannung). Der Transformator T502 liefert über die Diode D506 eine, durch die Referenzdiode Z501 stabilisierte + 12 Aux.-Spannung. Diese Spannung versorgt unter anderem über das Relais K501 die Darlingtonschaltung Q502 (Emitter und Basis) und den Kollektor des Transistors Q501. Ist der Sensor "Power on-off" nicht in Funktion, so ist die Basis der Darlingtonschaltung Q502 ohne Strom und die Schaltung sperrt. Der Transistor Q501 bekommt ebenfalls keinen Basisstrom und sperrt. Das Relais K501 bleibt ohne Strom. Das Relais K501 ist ein mechanischer Flip-Flop (bistabiles Relais), welches bei jedem Stromstoß den Kontakt wechselweise öffnet und schließt. Wird die Sensortaste erstmals betätigt, so schaltet der Relais-Kontakt K501 den Hauptnetztransformator T501 an Netzspannung. Bei der zweiten Betätigung des Sensors schaltet der Kontakt K501 den Transformator wieder ab. Der Schaltimpuls für das Relais K501 wird durch die Darlingtonschaltung Q502 und den Transistor Q501 gewonnen.

An die Hauptsekundärwicklung T501 (Mitte mit Masse verbunden) liegt ein Brückengleichrichter. Die positive Spannung wird mit einem Spannungsstabilisator (Ausgangsspannung / 15 V) stabilisiert, die negative Spannung wird durch die Referenzdiode Z504 (U_Z = 15 V) stabilisiert.

Die Spannung der zweiten Sekundärwicklung T501 wird durch den Einweggleichrichter D505 gleichgerichtet. Diese nichtstabilisierte Spannung + 12 V speist die Sensoren-Einheit.

Die Sensoren-Einheit (Touch-Control-Assembly)

Mit der Sensoren-Einheit werden folgende Funktionen ein- oder abgeschaltet,

- 10 kHz-Filter,
- Mute,
- ASNC,
- Multipath.

Im Prinzip arbeiten diese Sensoren ähnlich wie der "Power on-off" -Schalter.

Die Funktion wird am Beispiel des "Mute"-Schalters erklärt.

Der Transistor Q5 ist ein Schalttransistor, der den Schmitt-Trigger für Mutin aktiviert.
Der Zustand wird durch den Sensor bestimmt.

Die Elemente, die den Sensor-Zustand zum Transistor Q5 übertragen sind,

a. die Darlingtonschaltung Q4, die den Schaltimpuls des Sensor weiterleitet, (Momentschalter),

b. Schmitt-Trigger mit 2 NAND-Eingängen IC_1,

c. Doppel-Flip-Flop IC_2.

Die separaten Speisespannungen, die + 12 V-Schaltspannung und die + 12 V Aux.-Spannung, garantieren die vorprogrammierte Funktion der Doppel-Flip-Flops IC_2 und IC_3 auch dann, wenn das Gerät ausgeschaltet ist (durch den Sensor "Power on-off").

Die Eingänge des IC_1 sind parallel geschaltet. Wenn der Eingang eine kleine Spannung erhält (Zustand O) steigt die Ausgangsspannung (Zustand L).
Der Flip-Flop IC_2 ist so geschaltet, daß sein Ausgang umgeschaltet wird, wenn am Eingang Spannung liegt (Zustand L).

Ist der Mute-Sensor nicht eingeschaltet, so ist die Darlingtonschaltung Q4 gesperrt.
Der Eingang des IC_1 (Anschlüsse 5 und 6) bekommt ungefähr + 12 V (über R22, R18 und R1). Der Ausgang IC_1, der Anschluß 4, der Eingang des IC_2 und Anschluß 11 haben den Zustand "O".
Der Transistor Q5 sperrt. In diesem Fall ist die Leuchtdiode D4 ohne Strom und leuchtet nicht (optische Anzeige am Panel).
Gleichzeitig ist der "Mute Schmitt-Trigger" an der MPX-Platine ausgeschaltet.

Wird der Mute-Sensor durch Berührung aktiviert, so genügt der Fingerwiderstand, um der Darlingtonschaltung Q4 genügend Basisstrom zuzuführen. Die Darlingtonschaltung Q4 wird leitend. Die Emitterspannung sinkt auf O Volt. Der Emitter ist über den Integrierungskreis R22, D4, C6 mit dem Eingang IC_1 verbunden. Beim Einschalten des Sensors entsteht eine ganze Reihe von Impulsen, die die Darlingtonschaltung Q4 mehrmals ein- und ausschalten. Die Diode D4 ermöglicht eine rasche Entladung des Kondensators C6 über die Emitter-Kollektor-Strecke der Darlingtonschaltung Q4, verhindert aber eine schnelle Ladung des Kondensators bei unterbrochener CE-Strecke. Dies ermöglicht aus der Reihe kurzer Impulse auf dem Eingang 5,6 des IC_1 einen Impuls mit abfallender Flanke (L ——O) zu machen.

Wenn der Eingang 5,6 den Zustand "O" hat, ist der Ausgang 4 im Zustand "L". Diese Spannung (ca. + 12 V) liegt auch auf dem Eingang 11 des IC_2, welches seinen Ausgangszustand ändert. Der ursprüngliche Zustand "O" wird jetzt "L", was die Öffnung des Transistors Q5 bewirkt. Die Kollektorspannung wird fast O.

Die Leuchtdiode D4leuchtet und signalisiert das Einschalten der Funktion "Mute". Der Mute Schmitt-Trigger in der MPX-Einheit wird gleichzeitig eingeschaltet.
(Detaillierte Beschreibung siehe FM-Multiplex-Board-Assembly).

Nach erfolgter Berührung der Sensortaste sperrt die Darlingtonschaltung Q4 wieder. Der Eingang 5, 6 des IC_1 hat wieder den Zustand "L" (+ 12 V) und der Ausgang den Zustand "O". Da das Flip-Flop IC_2 seinen Schaltzustand nur bei positivem Impuls ändern kann (O—— L Flanke), wird diese L —— O Flanke keine Zustandsänderung verursachen und auch der Transistor Q5 bleibt leitend. Die Leuchtdiode und der Mute Schmitt-Trigger bleiben eingeschaltet.

Bei wiederholter Berührung des Mute-Sensors S4 wird dem Eingang des IC_2 wieder ein positiver Impuls zugeführt. Der Ausgang 1 wird umgeschaltet und bleibt im Zustand "O". Der Transistor Q5 sperrt und schaltet die Leuchtdiode D4 und den Mute Schmitt-Trigger ab.

Die Bedienungselemente auf der Frontseite (Selector-Switch-Board-Assembly)

Auf der Frontseite befinden sich alle Bedienungs- und Kontrollelemente, u.a. AM-, FM- und Mute-Pegeleinstellung sowie der Funktionsumschalter.

Der Funktionsumschalter S_1 hat fünf Positionen und sechs Sektionen. Die Funktion jeder Sektion $S_1 - 1 - S_1 - 6$ wird im weiteren Text beschrieben.
Die Sektion $S_1 - 1$ schaltet die Spannung +B (+ 15 V) in die AM-, FM-, AM-Normal- und AM-Fidelity-Einheiten des Empfängers ein. Durch diese Spannung werden die ausgewählten Einheiten aktiviert.

Die Sektionen 2 und 3 schalten das NF-Signal vom AM- und FM-Teil zu den links/rechts variablen und festen Ausgängen ein.

Bei AM wird das Signal über den Anschluß 4 der Anschlußplatine J_4 und das Potentiometer R_7 (AM-Level) auf die Kontakte 4 und 5 der Sektion $S_1 - 2$ geführt.

Über die Kontakte 4 und 9 und über den Kondensator C_2 wird die Basis des Transistors Q4 mit dem NF-Signal vom AM-Teil versorgt.

Von Emitter Q4 über den Kopplungskondensator C_4,R36 und Anschluß 10 auf der Anschlußleiste J_4 erreicht das Signal die Ausgangsbuchse "Left-Var-Output".

Der zweite mögliche Weg des NF-Signals von Anschluß 4 der Anschlußleiste J_4 führt über die Sektion $S_1 - 3$ (Kontakte 4,9), den Kondensator C 8, den Transistor Q 6, den Kondensator C 10 auf den Anschluß 9 der Anschlußleiste J_4, "Left-Fix-Out".

Der Signalweg für den rechten Kanal ist über den Transistor Q 5, bzw. Q 7 identisch mit dem des linken Kanals.

Wird die "Mute"-Taste nicht betätigt und die FM-Funktion eingeschaltet, dann leitet der Transistor Q 2 nicht. Der Schalttransistor Q 3 ist leitend (die Basis wird über den Widerstand R 33 gespeist) und verbindet das Relais K 3 mit Masse. Die +15 V-Spannung gelangt über den Widerstand R 32 an die Basis des Schalttransistors Q 8 und der Transistor führt die positive Spannung auf die andere Seite des Relais K 3.(Die Transistoren Q 3 und Q 2 stellen eine Art Darlingtonschalter dar; der Schalter wird an der Basis des Transistors Q 2 gesteuert). Die Relaiskontakte sind im Ruhezustand des Relais geöffnet. Bei aktiviertem Relais schalten die Kontakte das FM-Audiosignal auf die NF-Vorverstärker.

Wenn der FM-Empfang gewählt wird (bei Betätigung des"Mute"-Sensors reagiert das Relais K3 nicht), ohne Betätigung des "Mute"-Sensors, durchläuft das FM-Audiosignal folgende Elemente : Anschluß 3 auf der Anschlußleiste J_4 (rechter Kanal-Anschluß 1), Kontakte des Relais K 3, Potentiometer für FM-Pegeleinstellung, Umschalter-Sektion 2 (Sektion 3), Kondensator C 2, Transistor Q 4 (Impedanzwandler). Von dem Emitter des Transistors Q 4 ist das Signal über C 4, R 36 und Punkt 1o auf der Anschlußleiste J_4 mit dem Ausgang verbunden (Left Variable).

Das NF-Signal von Anschluß 3 auf der Anschlußleiste J_4 wird durch die Sektion 3 des Umschalters S 1 auf die Basis des Transistors Q 6 geschaltet. Vom Emitter des Transistors Q 6 führt der Signalweg über R 38 und Anschlußpunkt 9 auf der Anschlußleiste J_4 zur Ausgangsbuchse (Left-Fixed-Output).

Das Potentiometer R 4 (im MPX-Board-Teil) ist in Funktion, wenn der "Mute"-Sensor eingeschaltet ist. Mit dem Potentiometer wird der Einsatzpunkt der Muteregelung eingestellt. Mit diesem Potentiometer wird praktisch der Störpegel im Signal bestimmt, bei welchem die Mute - Schaltung aktiviert wird.

Wird das Potentiometer im Uhrzeigersinn verstellt, so steigt die Empfindlichkeit der Mute-Schaltung.
Wird das Potentiometer gegen den Uhrzeigersinn verstellt, so ist die Mute-Schaltung erst mit großem Rauschsignal aktiviert.
Beim Verstellen im Uhrzeigersinn ist ein kleines Störsignal nötig, um die Mute-Schaltung zu aktivieren.

Im Potentiometeranschlag gegen den Uhrzeigersinn wird nur Rauschen zwischen den Sendern unterdrückt.
In der mittleren Stellung des Potentiometers werden nur die Sender mit einwandfreiem Signal-/Rausch-Verhältnis empfangen.
Im Potentiometeranschlag im Uhrzeigersinn werden auch starke Sender unterdrückt.

Ist die Mute-Schaltung aktiviert (siehe FM-MPX-Platine), so steht eine relativ hohe Spannung auf dem Punkt 5 der Anschlußleiste J_4 . Diese Spannung erreicht über die Diode D 6 und den Spannungsteiler R 34, R 35 die Basis des Transistors Q 2, welcher leitend wird. Die Kollektorspannung sinkt auf (fast) Null. Dieses Null-Potential verursacht über R 5 ein Sperren des Transistors Q 3. Das Relais K 3 wird nicht mehr mit dem Strom versorgt und die NF-Strecke wird unterbrochen.

Wenn die Mute-Schaltung nicht aktiviert wird, ist auf dem Anschlußpunkt 5 der Anschlußleiste J_4 (fast) O V-Spannung. Der Transistor Q 2 sperrt und seine Kollektorspannung beträgt +15 V. Der Transistor Q 3 wird leitend und speist das Relais K 3. Das Relais schaltet wieder das NF Signal durch.

Beim Umschalten auf den AM-Bereich ist es nötig, das Signal vom FM-Teil abzuschalten. Dies erfolgt mittels Spannung AM (+B) über die Dioden D5, D 4 und den Spannungsteiler R 34, R 35. Der Transistor Q 2 wird leitend, und durch die kleine Kollektorspannung wird auch die Basis des Transistors Q 3 die Spannung (fast) O erreichen. Der Transistor Q 3 sperrt und das Relais K 3 schaltet aus.

Die Sektion 4 des Umschalters S 1, zusammen mit dem Schalttransistor Q 1 und den Relais K 1 und K2, schließt das Multipath/FM-AM-Center-Meßinstrument an.

Befindet sich der Umschalter S 1 - 4 in der Position AM, funktioniert das Drehspulinstrument als Center-Indikator für die Senderabstimmung. Der Minusanschluß des Meßgerätes wird mit Masse verbunden, der Plusanschluß mit dem Anschluß 2 der AM-IF-Printplatine (beide Verbindungen über Umschalter S 1, Sektion 4).

Wenn S 1 - 4 in eine der FM- Positionen umgeschaltet wird, so wird das Meßinstrument durch die Relais K 1 und K 2 zugeschaltet. Das Steuersignal für das Meßinstrument als FM-Center-Indikator wird über die Kontakte des Relais K 1 zugeführt, das Steuersignal für die Multipath-Indikation über die Kontakte des Relais K 2.

Die Relais K 1 und K 2 sind so geschaltet, daß nur ein Relais in Funktion treten kann. Die Lage der beiden Relais wird durch den Transistor Q 1 bestimmt. Der Transistor Q 1 wird vom Multipath-Trigger in der Sensoreneinheit gesteuert.

Wenn die Multipath-Einheit nicht eingeschaltet wird (Multipath-Indikator " Aus "), ist die Ausgangsspannung des Multipath-Triggers positiv und hoch (ca. 12 V). Diese Spannung steuert den Transistor Q 1 in die Sättigung und das Relais K 1 schaltet ein. Unter diesen Umständen liegt der Minusanschluß des Abstimmungsindikators auf der Masse über den Kontakten des Relais K 1 und des Umschalters S 1 - 4. Der Plusanschluß des Abstimmungsindikators wird über die zweite Sektion K_1 / bzw. S_1 - 4 an die FM-IF-Platine angeschlossen.

Wenn der Abstimmungsindikator als FM-Center-Indikator angewendet wird, ist der Signalweg identisch.

Wird der Multipath-Sensor eingeschaltet (und der Abstimmungs-Indikator funktioniert als Multipath-Indikator), ist die Spannung vom Multipath-Trigger der Sensoren-Einheit (fast) Null. Diese Nullspannung wird auf die Basis des Transistors Q 1 geführt und der Transistor sperrt. Das Relais K 2 wird eingeschaltet . Mit gesperrtem Anschluß des Indikators erhält das negative Multipath-Signal über das Relais K 2 und den Umschalter S 1, Sektion 4. Der positive Anschluß des Indikators wird über den zweiten Kontakt des Relais K 2 und über den Umschalter S 1 Sektion 4 an die positive Multipath-Schaltung geschaltet.
Der Indikator funktioniert als Multipath-Indikator.

Die Sektion 5 des Umschalters S 1 wird für die FM-Mono-Stereo-Umschaltung angewendet. Bei der Umschaltung auf "mono" wird der Anschluß 8 des IC_1 (Stereo-Demodulator) auf der Platine FM-MPX mit Masse verbunden (durch die Kontakte des Umschalters, Anschluß 1o auf der Kontaktleiste J_3 und Anschluß 7 auf der Anschlußleiste J_{15}). Mit diesem Masseanschluß wird das IC_1 gleichzeitig auf Mono-Betrieb umgeschaltet.

Wird auf "Stereo-Only" umgeschaltet, so werden nur die Sender empfangen, welche Stereoprogramm senden.

Alle Störsignale zwischen einzelnen Sendern und alle monauralen Sender werden automatisch unterdrückt. Dies erfolgt durch die Aktivierung des Mute-Kreises mittels der Stereoindikator-Spannung. Diese Spannung wird über den Umschalters S 1, Sekteion 5, zur Mute-Schaltung geführt. Jedoch nur wenn der Umschalter in Position STEREO-ONLY steht. Wird in der Position ein monauraler Sender empfangen, so ist die Spannung auf dem IC_1, Anschluß 6 (auf der MPX-FM-Platine) fast +15 V (+B). Der Stereoindikator LED 1 wird nicht eingeschaltet und die positive Spannung wird über R 1, Anschluß 6 auf der Anschlußleiste J_4, Anschluß 8 auf der Anschlußleiste J_3, Umschalter S 1, Sektion 5, Anschluß 9 auf der Anschlußleiste J_3 und Anschluß 6 auf der Anschlußleiste J_{15} auf die Diode D 3 geleitet.

Die Diode D 6 wird leitend und der Transistor Q 2 bekommt über den Widerstand R 34 positive Spannung auf die Basis. Der leitende Transistor Q 2 verursacht fast O V-Spannung auf der Basis des Transistors Q 3. Der Transistor Q 3 sperrt und das Relais K 3 schaltet ab. Der Signalweg für das Audiosignal wird unterbrochen.

Wenn ein Stereosignal empfangen wird, so ist die Spannung auf dem Punkt 6 des IC_1 (MPX-Platine) fast Null. Der Stereoindikator LED wird eingeschaltet und das "fast Null"-Potential wird über den Widerstand R 1 , Anschluß 6 auf der Anschlußleiste J_4, Anschluß 8 auf der Anschlußleiste J_3, Umschalter S 1, Sektion 5, Anschluß 9 auf der Anschlußleiste J_3 und Anschluß 6 auf der Anschlußleiste J_{15} auf die Anode der Diode D 3 geleitet. Die Diode D 3 sperrt und der Transistor Q 2 (auf derSelector-Switch-Platine) hat die Basisspannung fast Null. Der gesperrte Transistor Q 2 öffnet den Transistor Q 3 und das Relais K 3 schließt die Kontakte.

Die Mute-Regelung kann so eingestellt werden, daß nur sehr starke Sender empfangen werden. Detailliert wird diese Möglichkeit im Absatz "FM MULTIPLEX BOARD ASSEMBLY" beschrieben.

Die eine Hälfte der Sektion 6 des Umschalters S 1 wird zur Umschaltung der Glühbirnen für die Funktionsanzeige verwendet. Die andere Hälfte der Sektion 6 schaltet den Abstimmungsindikator auf AM- oder FM-Abstimmspannung um.

Bei AM-Vorwahl wird das Signal von der AM-IF-Platine über Anschluß 2 auf der Anschlußleiste J_2 und die Kontakte der Sektion 6 auf den Abstimmungsindikator (Peak-Tuning-Meter) geführt. Der Indikator zeigt in diesem Fall die relative Stärke des Senders (Skala 1-1o).

Bei FM-Vorwahl wird das Signal von der FM -IF-Platine über Anschluß 3 der Anschlußleiste J_2 und Kontakte der Sektion 6 des Umschalters auf den Abstimmungsindikator (Peak-Tuning-Meter)geführt. Wieder zeigt der Indikator die relative Stärke des FM-Senders (Skala 1-1o).

HF-Teil -FM-Sektion (RF-Board-Assembly)

Der erste und der zweite HF-Vorverstärker (Q 1 und Q 3) und die Mischstufe (Q 7) sind mit Dual-Gate MOS Feld-Effekttransistoren bestückt. Die MOS FET - Stufen garantieren eine sehr hohe Eingangsimpedanz und ein sehr grosses Signal-Rausch-Verhältnis bei verhältnismäßig großer Leistungsverstärkung.

Beim Empfang eines FM - Senders gelangt das Antennensignal über den Eingangsresonanzkreis L 1 C 3A an das Gate G 1 des ersten HF-Vorverstärkers Q 1. Das Gate G 1 ist positiv vorgespannt über den Spannungsteiler R 1 und R 2. Die Verstärkung des Transistors Q 1 ist geregelt über AVR (AGC) - Regelung im Gate 2. Wenn kein Signal vorhanden ist, produziert die AVR-Regelung eine positive Spannung und der Transistor Q 1 hat die maximale Verstärkung. Wird ein starker Sender empfangen, produziert die AVR-Schaltung nur eine relativ kleine positive Spannung und der Transistor Q 1 reduziert die Verstärkung. Das vestärkte Signal auf dem Drain des Transistors Q 1 wird über C 9 und C 1o mit dem Gate G 1 des zweiten Vorverstärkers Q 3 gekoppelt. Der zweite Abstimmvorkreis (C 3 C, L 3) ist zwischen den Kondensatoren C 9 und C 1o eingeschlossen.

Das Gate G 2 des Transistors Q 3 wird wie der Transistor Q 1 mit der AVR geregelt. Das Signal auf dem Drain des Transistors Q 3 ist durch L 6 und L 7 mit dem Gate des Transistors Q 7 (Mischstufe) gekoppelt. Die Induktivitäten L 6 und L 7 bilden ein Bandfilter , das bei definierter Bandbreite eine hohe Selektivität aufweist. Der Oszillator (Q 5) ist sehr stabil und deshalb entfällt die bei vielen Empfängern angewendete AFC. Der Oszillator ist mit dem Gate G 2 der Mischstufe über einen Resonanzkreis gekoppelt. Das Signal vom Drain des Transistors Q 7 hat die Frequenz 1o.7 MHz und ist über ZF-Bandfilter T 3 mit dem Ausgang 6 (bzw. 2 auf der Anschlußleiste J 17) gekoppelt.

HF-Teil - AM-Sektion

Wird ein AM-Sender empfangen und befindet sich der Funktionsumschalter in der Position "Normal" AM, so wird die Speisespannung +B über den Anschluß 2 der Anschlußleiste J 6, die Widerstände R 51, R 52 an die Anode der Diode D 6 geführt. Die geöffnete Diode verbindet die Eingangsspulen über den Kondensator C 52 mit der Masse. Die Antenne wird also normal angeschlossen. Wird aber die Position "Fidelity" gewählt, öffnet die Spannung +B die Diode D 2 (über den Anschluß 4 der Anschlußleiste J 6 und den Widerstand R 54). Die Dioden D 1, D 3 und D 4 werden ebenfalls leitend und der Widerstand R 54 wird an Masse gelegt. Die Diode D 6 bleibt gesperrt und in Serie mit der Antennenspule wird nun der Widerstand R 75 geschaltet. Die Widerstände R 75 bzw. R 54 verkleinern die Güte desEingangsresonanzkreises und vergrößern die Bandbreite. Das Antennensignal wird auf das Gate G 1 des HF-Vorverstärkers Q 2 geführt.

Das Gate wird über R 56 / 57 von der Spannung +B gespeist. Die Verstärkung der HF-Vorstufe wird durch AVR in das zweite Gate G 2 geregelt. Wenn kein Signal auf der Antenne vorhanden ist, wird das Gate maximal positiv und der Transistor Q 2 arbeitet mit maximaler Verstärkung. Wenn ein starker Sender empfangen wird, reduziert die AVR die positive Gatespannung, und die Verstärkung der Stufe wird entsprechend kleiner. Das verstärkte Signal wird in die Mitte des Mixer-Transformators geführt. Der Oszillator (Q 6) ist mit der Mischstufe kapazitiv gekoppelt (über C 62). In der Mischstufe (Q 4) entsteht ein ZF-Signal (ZF = 455 kHz). Im HF-Teil befindet sich noch ein ZF-Vorverstärker (Q 8), dessen Ausgang auf dem Anschlußpunkt 3 der Anschlußleiste J 8 liegt.

FM-ZF-Verstärker (FM-IF-Board-Assembly)

Dieser Teil des Empfängers hat folgende Funktionen :

- Verstärkung des FM-ZF-Signal
- Begrenzung des FM-ZF-Signal
- Demodulation des FM-ZF-Signals
- Ableitung der Signale für die Meßinstrumente auf der Frontplatte (Center-Tuning-Meter, FM-Peak-Tuning-Meter, Multipath-Meter).

Das 1o.7 MHz FM-ZF-Signal des HF-FM-Teils kommt über Anschluß 3 der Anschlußleiste J 11, den Kopplungskondensator C 1 auf die Basis des Transistors Q 2. Der Transistor ist als Breitband- Verstärker in Emitterschaltung konzipiert. Der Kollektor des Transistors ist mit dem ersten 8-Pol -FM-ZF-Bandfilter verbunden. Dieses 8polige ZF-Filter ist wie eine Einheit konzipiert. Es ist sehr schwierig, die Bandfilter abzustimmen und daher auch nicht empfehlenswert.

Die beiden Ausgänge des ZF-Bandfilters T 3 sind direkt mit den beiden Eingängen des IC 1 (ZF-Verstärker) verbunden.
Die Verstärkung des IC 1 wird durch AVR geregelt (Anschluß 5).
Die beiden Ausgänge des Verstärkers IC 1 (Anschlüsse 8 und 1) sind wieder mit dem zweiten 8-Pol-ZF-Bandfilter T 4 direkt gekoppelt. Die Funktion des Verstärkers IC 2 und der ZF-Bandfilter T 4 und T 5 ist identisch mit der Funktion des Verstärkers IC 1 bzw. des Bandfilters T 3.

Die Verstärker in Verbindung mit den ZF-Bandfiltern haben eine genau definierte Verstärkung und eine genau definierte Bandbreite.

Der Ausgang des ZF-Bandfilters T 5 ist über C 33 und R 55 mit der Basis des weiteren ZF-Verstärkers Q 13 gekoppelt.
Der Ausgang des Kollektors Q 13 hat zwei Sektionen.
Die erste Sektion führt über C 35, R 8o und C 47 auf den Eingang des Amplituden-Begrenzers (Limiter) IC 3 (Anschluß 1).
Die zweite Sektion führt das ZF-Signal über C 35 auf die Diode D 7, welche das Signal gleichrichtet. Die Pulsspannung auf der Anode D 7 wird auf die Basis des Transistors Q 6 geführt,über R 76, C 17 und R 34. Der Transistor Q 6 ist ein Multipath-AM-Verstärker. Die Pulsspannung kommt weiter über den Widerstand R 33 auf die Basis des Transistors Q 5, wo auf dem Siebkondensator eine Gleichspannung liegt, die proportional ist zur Stärke des Empfangssignals. Die Funktion des Transistors Q 5 bzw. Q 6 wird noch später im Text erwähnt.

Im Amplituden-Begrenzer IC 3 wird die Amplitude des Signals begrenzt, um AM-Interferenzen und Störungsspitzen zu unterdrücken. Der Ausgang des Begrenzers IC 3 (Anschluß 5) ist über C 55 mit dem Emitterverstärker Q 17 gekoppelt. Der Kollektorausgang ist über C 64 auf den Eingang des FM-Verhältnis-Demodulators angeschlossen.

Der Verhältnis-Demodulator hat die folgenden Hauptteile : Induktivitäten T 1 und T 2 , Dioden D 8 und D 9, RC-Glieder R 115, C 73 und R 114, C 74, Widerstände R 111, R 124 usw.
Der Audioausgang (demoduliertes ZF-FM-Signal) des Verhältnis-Demodulators steht zwischen den beiden Widerständen R 111 und R 124. Das Audiosignal wird über R 128 und R 1o6 auf die Basis des Transistors Q 18 geführt. Für den Verhältnis-Demodulator ist charakteristisch, daß er eine Gleichspannung produziert. Die Größe der Spannung und ihre Polarität sind von der genauen Einstellung und Abstimmung des empfangenen Signals abhängig. Bei exakter Einstellung des empfangenen Senders erreicht die produzierte Gleichpsannung einen optimalen Wert. Wenn man von der optimalen Abstimmung abweicht,

produziert der Verhältnis-Demodulator eine positivere bzw. negativere Gleichspannung, die mit der Richtung und der Größe der Abweichung korrespondiert. Diese Gleichspannung wird mit dem Differenzverstärker (Q 18, Q 19) verstärkt und auf den Emitterverstärker Q 2o geführt. Der Ausgang des Verstärkers Q 2o ist über den Anschluß 1 der Anschlußleiste J 13 mit dem Abstimmungsindikator (FM-Center-Tuning-Meter) verbunden. Die richtige Einstellung des Indikators wird mit dem Potentiometer R 122 (Arbeitspunkt des Transistors Q 2o) durchgeführt.

Der Ausgang des Verhältnis-Demodulators geht an den zweistufigen NF-Vorverstärker Q 16 und Q 15. Das komplette Stereosignal (Composite Signal) wird über L 8 und C 52 auf den Anschluß 6 der Anschlußleiste J 13 geführt. Die Transistoren Q 16 und Q 15 sind gegengekoppelt (C53 und R 92).

Der Multipath-Verstärker Q 14 wird mit dem kompletten Stereosignal vom Kollektor des Transistors Q 15 gespeist.

Die Multipath-Schaltung ermöglicht eine optische Anzeige der Verzerrung, die durch unerwünschte Signalspannungen im Stereosignal verursacht wird (diese zusätzlichen Störsignale im Stereosignal können z.B. als Kreuzmodulationsprodukte vom direkten und reflektierten Signal an der Antenne entstehen).

Die optische Anzeige der Verzerrungen geschieht durch ein Instrument auf der Frontplatte, evtl. durch ein extern angeschlossenes Oszilloscope, wozu ein spezieller Anschluß auf der Rückwand des Gerätes vorhanden ist.

Die störende Signalspannung im FM-Signal ändert seine Amplitude im gleichen Rhythmus mit den Frequenzänderungen des FM-Signals. Diese Amplitudenänderungen können entweder mit Gleichstrom- oder Wechselstrommessmethode gemessen werden. Die Wechselstrom-meßmethode wird mit dem Oszilloskop durchgeführt. Die gleichgerichtete HF-Spannung vom ZF-Verstärker wirkt auf die Basis des Transistors Q 6. Die Signalspannung enthält noch alle Amplituden-änderungen. Der Ausgang des Verstärkers Q 6 (über C 23) ist gleich-zeitig Vertikal-Eingangssignal des Oszilloskops (Vertical Out Jack auf der Rückseite des Gerätes).

Das komplette Stereosignal wird vom Transistor Q 14 über L 3 und C 45 auf den Horizontaleingang des Oszilloskops geführt (Horizontal Out Jack auf der Rückseite des Gerätes). Die Größe der beleuchteten Fläche des Oszilloskops zeigt den Anteil der Stör-spannungen (keine Störspannung- horizontale Linie; große Stör-spannung - große beleuchtete Fläche).

Die Gleichstrommethode wird mittels Indikator auf der Frontplatte des Gerätes angezeigt. Die ZF-Signalspannung vom Transistor Q 6 wird gleichgerichtet , ebenso das komplette Stereosignal vom Emitter des Transistors Q 14. Die zwei Gleichspannungen werden im Korre-lationsdetektor verglichen. Der Korrelationsdetektor (Transistoren Q 7 bis Q 12) produziert auf eine Gleichspannung , deren Größe proportional ist zum Multipath-Störsignal im Empfangssignal. Diese Gleichspannung wird über die Anschlüsse 5 und 6 auf der An-schlußleiste J 13 auf den Multipath-Indikator gegeben. Tritt keine Störung auf, so ist der angezeigte Wert Null.
Die Multipath-Schaltung wird durch Fading oder Störungen nicht aktiviert. Die Einstellung des Multipath-Indikators ist durch das Potentiometer R 53 möglich. Der Zeiger des Indikators wird auf die Referenzmarke eingestellt.

Es wurde erwähnt , daß die Gleichspannung, die auf der Basis des Transistors Q 5 steht, proportional zur Größe des empfangenen Signals ist. Der Transistor Q 5 verstärkt diese Gleichspannung. Die verstärkte Gleichspannung wird auf einen Emitterfolger (Q 4) geführt. Auf dem Spannungsteiler R 18, R 2o und R 21 entstehen zwei Spannungen. Die AVR-ZF-Spannung zwischen den Widerständen R 2o und R 21 wird über die Widerstände R 23 und R 4o auf die Anschlüsse 5 des IC 1 bzw. IC 2 geleitet. Diese Spannung reguliert die Verstärkung dieser beiden ZF-Stufen nach der Größe des Empfangssignals.

Die Spannung auf dem Potentiometer R 18 (für die Einstellung des Abstimmungsindikators) wird über die 5.6 Volt-Zenerdiode auf die Basis des Transistors Q 3 gekoppelt. Der Emitterausgang des Transistors Q 3 ist über R 8 mit dem Anschlußpunkt 4 der Anschlußleiste J 12 verbunden. Die Spannung auf diesem Anschlußpunkt steuert den Abstimmungsindikator (FM-Peak-Tuning-Meter). Die DC-Spannung auf dem Kollektor Q 3 steuert über R 9 die Basis des Transistors Q 1. Die Basisspannung (gegen Masse) ist durch die Referenzdiode Z 1 auf max. 6.2Volt begrenzt. Der Emitterfolger Q 1 liefert über den Anschluß 5 auf der Anschlußleiste J 12 die AVR-Spannung für den HF-FM-Teil.

Wenn der Empfänger auf AM-Bereich umgeschaltet wird, bekommen die AVR-Eingänge des IC 1 bzw. IC 2 höhere positive Spannung über R 23, R 4o, D 1o, R 127 von der Quelle AM + B.

Durch diese Maßnahme werden die IC 1 und IC 2 gesperrt,und ein evtl. Rauschen vom FM-Verstärker wird unterdrückt.

FM-Stereo-Teil (FM-Multiplex-Board-Assembly)

Der Stereoteil des Empfängers hat folgende Funktionen :
- Decodierung des Stereosignals
- Unterdrückung des Rauschens zwischen den Sendern, eventuell schwächerer Sender, wenn die Mute-Schaltung eingeschaltet ist
- Unterdrückung von Rauschen im Stereosignal, wenn die ASNC-Schaltung aktiviert wird.

Der Stereodecoder IC 1 hat mehrere Funktionen. Die Funktion und die Art der Ausgangsspannungen sind durch die Steuerspannungen (O- oder L-Zustand) auf den verschiedenen Anschlüssen des IC 1 gegeben.

Der Stereodecoder IC 1 hat folgende Anschlüsse :

- Anschluß 1 Positive Speisespannung + 12.4 V
- Anschluß 2 Eingang des Stereodecoders.
  Das komplette Stereosignal von der FM-ZF-Platine wird über den Anschluß 2 der Anschlußleiste J 4, den Hochpass L 7 C 79 R 7, einem weiteren Hochpass L 1, C 18, C 1o, C 15 und C 16 zugeführt. Die Hochpassglieder verursachen eine Anhebung im oberen Frequenzbereich. Der Kondensator C 16 entkoppelt die Gleichspannung; auf den Frequenzgang hat er keinen Einfluß. Der Kondensator C 1o ist ein Trimmer. Mit C 1o wird die Kanaltrennung eingestellt.
- Anschlüsse 3 und 11 sind für Phasenkompensationsschaltung.
  Die Kondensatoren C 3 und C 1 korrigieren die Phase des erneuerten 38 kHz-Hilfsträgers, so daß die Phasenverhältnisse gleich sind wie beim Sender.

- Anschluß 6 ist mit der Stereoindikator-Leuchtdiode verbunden (über R 2 und Anschluß 5 der Anschlußleiste J4). Wenn kein Stereosignal vorhanden ist, ist der Anschluß durch interne Schaltkreise abgeschaltet und die Leuchtdiode leuchtet nicht. Ist ein Stereosignal vorhanden, schaltet der interne elektronische Schalter das Potential der Masse ein und die Leuchtdiode leuchtet.
  Selbstverständlich ist auch beim Umschalten in die Stereo-Only-Funktion der elektronische Schalter ständig geschlossen (siehe Abschnitt "Selector Switch Board Assembly").

- Anschluss 7 Masse

- Anschlüsse 8 und 9 Diese Anschlüsse dienen zum externen Umschalten der Stereo-/Mono-Funktion. C 8 arbeitet als Filterkondensator.
  Wird auf "Mono Only" umgeschaltet, so wird das Potential der Masse über Kontakte des Umschalters S 1 - 5, Anschluß 1o der Anschlußleiste J 3, Anschluß 7 der Anschlußleiste 15 auf den Anschluß 8 des IC 1 zugeführt. Alle empfangenen Sender (auch Stereo) werden monaural wiedergegeben. Die gleiche Wirkung erzielt man mit der positiven Spannung auf dem Anschluß 9 des IC 1. Diese positive Spannung wird über D 5, R 84 und die Mute-Schaltung zugeführt, wenn das Rauschen zwischen den Sendern oder extrem starke Störungen die Stereo-Indikator-Leuchtdiode fälschlicherweise einschalten würden.

- Anschluß1o ist der 19 kHz-Pilottonausgang.
  Mittels Frequenz-Counter kann die Frequenz des frei schwingenden Oszillators gemessen werden.

- Anschlüsse
  12 und 13 Darin enthalten sind die Komponenten für die Phase-lock-loop-Schaltung R 6, C 5, C 6 und C 7.
- Anschluß 14 ist für frequenzbestimmende Glieder des Oszillators C 4, R 4 und R 3.
  Mit dem Potentiometer R 3 wird die 19 kHz-Frequenz eingestellt.
- Anschlüsse
  4 und 5 sind die Audioausgänge.
  Für monauralen Empfang sind auf beiden Ausgängen die gleichen NF-Signalspannungen. Bei Stereoempfang steht die linke Information auf dem Anschluß 4 und die rechte Information auf dem Anschluß 5.
  Die Audiosignalwege sind für beide Kanäle identisch. Deshalb wird nachstehend nur der Weg des rechten Kanals beschrieben.

Das Signal vom Anschluß 5 des IC 1 wird über C 2o, L 2 C 24 (38 kHz-Filter), L 4 C 72 (2o kHz-Filter), 19 kHz-T-Filter T 2 auf die Basis des NF-Vorverstärkers Q 2 geleitet.
Die Transistoren Q 2 und Q4 bilden einen Kaskadenverstärker.
Das Potentiometer in der Gegenkopplungsschleife (R 46, C4o) ist für die Empfindlichkeitseinstellung des rechten Kanals vorgesehen.
Das Signal vom Kollektor Q 4 wird über den Widerstand R 48 auf die Basis des Transistors Q 6 geführt. Der Transistor Q 6 ist ein Emitterfolger, der als Impedanzwandler arbeitet.

Das komplette Stereosignal wird auch über den Hochpass C 56, L 6 und C 57 auf die Basis des Transistors Q 8 geführt. Dieser Hochpaß läßt nur die Rausch- und Störkomponenten durch (die Frequenz um 16o kHz), die im Stereosignal enthalten sind. Der Transistor Q 8 in der Kollektorschaltung ist als Puffertransistor geschaltet.
Vom Emitter des Q 8 ist das 16o kHz-Signal an den Mute-/Noise-Verstärker Q 15 gekoppelt. Die Dioden D 1 und D 2 im Kollektor Q 15 richten das Signal gleich. Die Gleichspannung auf der Basis des Transistors Q 9 ist proportional zum Rauschen im Stereosignal.

Diese Gleichspannung wird durch den Transistor Q 9 verstärkt und auf die Basis des Emitterfolgers Q 1o geführt. Die Gleichspannung auf dem Emitter Q 1o wird auf das Potentiometer R 4 (auf dem Frontpanel) geführt. Dieses Potentiometer (Mute-Level-Control) dient zur Einstellung der gewünschten Unterdrückung des Rauschens zwischen den Sendern.

Die Gleichspannung vom Emitter des Transistors Q 1o wird weiter auf den Anschlußpunkt 9 des Stereodecoders IC 1 geführt (über R84 und D 5) und auf die AVR-Dioden D 7, D 8, D 9 und D 1o über R 88 geleitet. Wenn das Rauschen im Stereosignal den Empfang stören würde, so würde die Gleichspannung am Emitter Q 1o steigen, die Diode D 5 leitend (über R 84) und IC 1 durch die Gleichspannung auf den Monobetrieb umgeschaltet. Gleichzeitig wird durch diese Schaltung das evtl. Einschalten des Stereoindikators (LED 1) durch das Rauschen zwischen den Sendern verhindert.

Die AVR-Dioden D 7 bis D 1o ermöglichen die Begrenzung des Störsignals in dem Fall, wenn Diode D 7 eine ausreichend große Gleichspannung an der Anode hat. In diesem Fall werden die Dioden leitend und die Störsignalspannung auf der Basis Q 15 wird über die Dioden D 9 und D 1o teilweise gegen Masse kurzgeschlossen. Diese Begrenzung des Störsignals auf dem "Mute-Noise-Amplifier"-Transistor Q 15 vergrößert den Bereich der von Hand eingestellten Mute-Funktion (Potentiometer R 4 auf der Frontplatte).

Wird die Mute-Schaltung nicht eingeschaltet, so liegt auf dem Anschlußpunkt 3 der Anschlußleiste J 18 die +12 V-Spannung. Diese Spannung wird über den Anschlußpunkt 2 der Anschlußleiste J 15 und R 75 auf die Basis des Transistors Q 14 gegeben. Die positive Spannung macht den Transistor Q 14 leitend, so daß die Kollektorspannung fast auf O V sinkt. Die Diode D 4 wird gesperrt und die Basis des Transistors Q 2 in der "Selector-Switch-Board-Assembly" erhält ebenfalls die O V-Spannung. Der Transistor Q 2 sperrt, die Kollektorspannung wird positiv,und der direkt gekoppelte Transistor Q 3 wird leitend.

Durch das Relais K 3 fließt Strom und das NF-Signal wird mit dem Vorverstärker über die Relaiskontakte verbunden. Der Transistor Q 14 bleibt leitend ohne Rücksicht auf die Steuerfunktion des Transistors Q 13 und die Einstellung des Mute-Potentiometers.

Wird die Mute-Schaltung aktiviert, hat der Anschluß 3 der Anschlußleiste J 18 fast O V-Spannung.Diese O V-Spannung wird über den Anschlußpunkt 2 der Anschlußleiste J 15 und den Widerstand R 75 auf die Basis des Transistors Q 14 übertragen.

Solange der Transistor Q 13 sperrt, macht die positive Spannung vom Kollektor Q 13 die Basis des Transistors Q 14 (über R 76, R 81) positiv und der Transistor wird leitend (die Mute-Schaltung ist immer noch außer Funktion). Wenn aber das Rauschen die Transistoren Q 8, Q 15, Q 9 und Q 1o aktiviert, wirkt über das Potentiometer R 4 (Mute-Level-Control) eine positive Spannung, die den Transistor Q 13 leitend macht (über Anschluß 7 der Anschlußleiste J 3, Anschluß 4 der Anschlußleiste J 15 und R 99).

Wenn der Transistor Q 13 leitet, sinkt die Kollektorspannung und die Basisspannung des Transistors Q 14 beträgt O V. Der Transistor Q 14 sperrt und die Kollektorspannung steigt auf ca.+15 V. Diese positive Spannung öffnet die Diode D 4. Über den Anschluß 5 auf der Anschlußleiste J 15, Anschluß 5 der Anschlußleiste J 4, D 6 und R 34 wird die Basis des Transistors Q 2 (Selector-Switch-Board-Assembly) mit der positiven Spannung versorgt.
Der Transistor Q 2 wird leitend und seine Kollektorspannung sinkt auf O V. Die Basis des Transistors Q 3 hat auch O V-Spannung.
Der Transistor Q 3 sperrt und das Relais K 3 unterbricht den Weg für das Audiosignal.

Die Diode D 3 auf der FM-Multiplex-Board-Platine wird während der Mute-Operation gesperrt. Mit positiver Spannung auf der Kathode wird die Mute-Schaltung vom Kreis des Stereoindikators (LED 1) getrennt (siehe Abschnitt "Stereo-Only").

Die ASNC-Schaltung (Automatic-Signal-Noise-Cancellation) unterdrückt das evtl. Rauschen im rechten und linken Kanal bei Stereoempfang (unabhängig von der Stärke des Senders). Die Schaltung ist nur dann aktiviert, wenn der ASNC-Sensor-Schalter auf der Frontplatte des Gerätes eingeschaltet wird. Ist die ASNC-Schaltung nicht aktiviert, liegt auf dem Anschlußpunkt 4 der Anschlußleiste J 18 positive Spannung (+12 V). Über den Anschlußpunkt 1 der Anschlußleiste J 15 und R 7o wird die positive Spannung auf die Basis des Transistors Q 12 geführt. Der Transistor leitet, und die Kollektorspannung sinkt auf fast O V. Die niedrige Spannung (fast O V) erreicht über den Widerstand R 54 das Gate des N-FET-Transistors Q 7. Der Transistor Q 7 sperrt, solange der Transistor Q 12 leitet (N-FET wird leitend, wenn das Gate eine positive Spannung, in diesem Fall ca. + 9 V , enthält).

Der Transistor Q 7 ist über die Kondensatoren C 46 und C 47 zwischen den linken und rechten Kanal geschaltet. Wenn der Transistor Q 7 sperrt, so ist die Stereofunktion des NF-Vorverstärkers bei jedem Pegel des Rauschens unbeeinflußt.

Wenn die ASNC-Schaltung eingeschaltet wird, liegt auf dem Anschlußpunkt 4 der Anschlußleiste J 18 eine O V-Spannung. Diese O V-Spannung wird über den Anschlußpunkt 1 der Anschlußleiste J 15 und den Widerstand R 7o auf die Basis des Transistors Q 12 vermittelt. Solange aber der Transistor Q 11 gesperrt bleibt, wird die Basis des Transistors Q 12 über den Spannungsteiler R 7o, R 97 und R 96 mit der positiven Spannung leitend gehalten (die ASNC-Schaltung wird also nicht in Funktion treten können).

Sofern aber das Störsignal auf der Basis des Transistors Q 11 eine Spannungssteigerung verursacht (siehe Mute-Noise-Amplifier), wird der Transistor Q 11 leitend.

Die Kollektorspannung des Transistors Q 11 sinkt und dies hat zur Folge, daß der Transistor Q 12 gesperrt wird. Die Kollektorspannung des Transistors Q 12 steigt auf 9 V. Die positive Spannung auf dem Gate des N-FET-Transistors Q 7 macht die Strecke Drain-Source leitend. Die Strecke wird niederohmig und schaltet die NF-Wege des rechten und linken Kanals parallel. Durch diese Maßnahme wird das Rauschen im Stereosignal unterdrückt. Wenn das Stereosignal ohne Störung oder Rauschen erscheint, wird die ASNC-Schaltung automatisch ausgeschaltet und die Strecke Drain-Source des Transistors Q 7 wird wieder hochohmig.

AM-ZF-Teil (AM-IF-Board-Assembly)

Der AM-ZF-Teil erfüllt folgende Funktionen :

- Bestimmung der Bandbreite für den normalen und sogenannten "Fidelity-Empfang"
- Verstärkung des AM-ZF-Signals
- Erzeugung der AVR-Regelspannung für HF- und ZF-Teil
- AM-Demodulation
- 1o kHz-Pfeifton-Unterdrückung
- Vorverstärkung des demodulierten Signals
- Erzeugung der Steuerspannungen für die Abstimmungsindikatoren (AM-Peak-Meter, Centre-Tune-Meter)

Wenn der AM-Fidelity-Empfang gewählt wird (nur MW-Bereich möglich in Stellung Normal und Fidelity), wird die Spannung +B an den Anschlußpunkt 3 der Anschlußleiste J 9 gelegt. Über die Widerstände R 1 und R 2, die Diode D 1 und den Widerstand R 5 fließt ein Strom gegen Masse. Gleichzeitig wird ein Kreis über R 19, D 3, R 16 und R 15 geschlossen. Die Dioden D 1 und D 3 werden niederohmig und das AM-ZF-Signal, welches auf dem Anschlußpunkt 5 der Anschlußleiste J 9 vorhanden ist, passiert die Diode D 1, den Kondensator C 1, das 8-Pol-Filter LC 1, den Kondensator C 14 und die Diode D 3. Das 8-Pol-Filter LC 1 (und die anliegenden Komponenten) garantiert eine definierte Breite der Durchlasskurve für die "Fidelity-Funktion" des Gerätes. Die leitenden Dioden D 1, D 3 führen eine positive Spannung an die Kathoden der Dioden D 2 und D 4. Die gesperrten Dioden D 2 und D 4 vermeiden ein gleichzeitiges Einschalten der Schaltung für den AM-Normalbetrieb.

Wenn der AM-Normalempfang eingeschaltet wird, liegt die Spannung +B auf dem Anschlußpunkt 1 der Anschlußleiste J 9. Die Diode D 2 wird leitend (über R 3, R 4 und R 5), ebenso die Diode D 4 (über R 17, R 18 und R 19). Die leitenden Dioden D 2 und D 4 führen die positive Spannung an die Kathoden der Dioden D 1 und D 3. Die gesperrten

Dioden D 1 und D 3 vermeiden ein gleichzeitiges Einschalten der Schaltung für den Fidelity-Betrieb. Das AM-ZF-Signal, welches auf dem Anschluß 5 der Anschlußleiste J 9 vorhanden ist, wird durch die Diode D 2, den Kondensator C 2 auf das 4-Pol-Filter LC 2 geführt. Der Ausgang von LC 2 ist durch C 12 mit der Basis des Transistors Q 1 gekoppelt. Der Transistor Q 1 verstärkt das AM-ZF-Signal. Das verstärkte Signal wird über C 1o, LC 3 (4-Pol-Filter), C 11 auf die Diode D 4 weitergeleitet. Das AM-ZF-Signal von D 3 bzw. D 4 wird auf die Eingänge des ZF-Verstärkers (Q 2) und der AVR-Schaltung (Q 3) geleitet.
Über C 15 wird das Signal auf die Basis des Transistors Q 3 geführt. Nach der Verstärkung wird das Signal durch die Dioden D 5 und D 7 gleichgerichtet. Über dem Siebkondensator C 38 liegt eine Gleichspannung, deren Größe von der Stärke des empfangenen Senders abhängig ist. Diese Spannung wird über R 2o an den Anschlußpunkt 2 der Anschlußleiste J 9 geleitet. Dies ist der Anschluß für die AVR ohne Verzögerung des HF-AM-Teiles.

Das Signal am Kollektor des Transistors Q 3 wird über den Kondensator C 3o auf die Diode D 6 geführt.
Das gleichgerichtete Signal wird durch das Siebglied R 5o und C 34 gesiebt. Die gewonnene Gleichspannung (die wieder proportional zur Stärke des empfangenen Senders ist) wird über den Anschlußpunkt 1 der Anschlußleiste J 1o an den Abstimmungsindikator geführt (AM-Peak-Meter).

Das AM-ZF-Signal auf der Kathode der Diode D 3 bzw. D 4 wird über C 16 mit dem Gate G 1 des Transistors Q 2 gekoppelt. Das verstärkte Signal auf dem Drain wird über C 23 auf das Gate G 1 des Transistors Q 4 geführt, verstärkt und über den Kondensator C 39 weiter an die Basis des Transistors Q 5 geleitet. Vom Kollektor des Transistors Q 5 wird das Signal weitergeleitet an den AM-Demodulator und an die Basis des Transistors Q 6 (ZF-AVR-Verstärker).

Das verstärkte Signal am Kollektor Q 6 wird durch die Dioden D 8 und D 9 gleichgerichtet und die so gewonnene negative Spannung wird mit dem Siebglied R 65, C 45 gesiebt. Gleichzeitig wird über den Widerstand R 62 die positive Spannung zugeführt. Diese je nach Senderstärke variable positive AVR-Regelspannung wird über R 61, R 22 und R 23 auf das Gate G 2 des Transistors Q 2 und durch R 38 und R 39 auf das Gate G 2 des Transistors Q 4 geleitet.

Ein weiterer Signalweg führt vom Kollektor des Transistors Q 6, C 52 und über die Gleichrichterdiode D 1o auf das Siebglied R 81, C 6o, C 85. Die so gewonnene veränderliche Gleichspannung wird über den Anschluß 1 der Anschlußleiste J 1o dem Abstimmungsindikator zugeführt (AM-Peak-Meter). Der Abstimmungsindikator wird auch von der AVR-Stufe mit dem Transistor Q 3 über R 51 und C 34 gesteuert.

Das Kollektorsignal des Transistors Q 6 wird der Primärwicklung des Bandfilters T 2 zugeführt. Die Filter T 2 und T 4 mit den Dioden D 14 und D 15 sind als Verhältnis-Demodulator für den Null-Indikator (AM-Centre-Tune-Meter) geschaltet. Das HF-Signal wird durch die beiden Dioden gleichgerichtet, mit den Kondensatoren C 77 und C 78 gesiebt und produziert positive oder negative Steuerspannung (je nach Genauigkeit der Abstimmung des empfangenen Senders), welche über den Anschluß 2 der Anschlußleiste J 1o an den Indikator geführt wird.

Das AM-ZF-Signal auf dem Bandfilter T 1 (AM-Detector) ist mit der Sekundärwicklung induktiv gekoppelt. Der Demodulator besteht aus den Dioden D 11 und D 12.

Das NF-Signal wird über C 65 und R 93 (Einstellung des Ausgangspegels an das 1o kHz-Filter geführt.

Wird der 1o kHz-Sensor-Schalter eingeschaltet, so liegt eine fast O V-Spannung auf dem Gate des Transistors Q 9. Diese kleine Spannung sperrt die Drain-Source-Strecke des Transistors und das NF-Signal muß das 1o kHz-Filter (T 3) passieren. Wird der 1o kHz-Sensor -Schalter nicht betätigt, so hat das Gate des Transistors Q 9 eine höhere positive Spannung. ; die Drain-Source-Strecke wird niederohmig und das 1o kHz-Filter wird kurzgeschlossen. Das NF-Signal wird in beiden Fällen über C 7o auf die Basis des NF-Vorverstärkers Q 8 geleitet. Das 1o kHz-Filter unterdrückt den 1o kHz-Pfeifton, der bei Spiegelfrequenz- oder ZF-Störungen auftreten kann.

Der NF-Vorverstärker Q 8 ist durch C 81 mit dem Ausgangsverstärker Q 1o gekoppelt. Dieser Tranistor ist ein Emitterfolger. Die NF-Ausgangsspannung ist dann auf dem Anschluß 4 der Anschlußleiste J 1o vorhanden.

Unterdrückung der Umschaltgeräusche (Mute-Trigger-Board-Assembly)

Diese Schaltung unterdrückt die Geräusche, die beim Einschalten des Gerätes entstehen. Das NF-Signal wird während der Einschaltperiode des Gerätes unterdrückt.

Wird bei gewähltem FM-Bereich das Gerät nicht eingeschaltet, dann ist das NF-Signal abgeschaltet, weil die Spannung für das Muting-Relais K 3 im Einschaltmoment noch nicht vorhanden ist.

Der Relais-Treiber Q 3 (Selector-Switch-Board-Assembly) wird nicht leitend. Die Verzögerung des Darlingtonschalters Q 2, Q 3 hängt von der Ladezeit der Kondensatoren C 17 und C 18 (Selector-Switch-Board-Assembly) und die des Kondensators C 1 (Mute-Trigger-Board-Assembly) ab. Im Einschaltmoment lädt die +15 V-Spannung den Kondensator C 17 über den Widerstand R 32 auf. Wenn die Spannung über den Kondensator C 17 die nötige Größe für die Öffnung des Tranistors Q 8 erreicht hat, leitet dieser . Der leitende Transistor Q 8 führt die Spannung +B über die Diode D 7 an den Kondensator C 18. Der Kondensator C 18 wird geladen und versorgt dann den Kollektor und die Basis (über R 2) des Transistors Q 2. Die Transistoren Q 2 und Q 3 sind in einer Darlington-Schaltung als Schalter tätig. Wenn der Kondensator C 1 an der Basis Q 2 geladen wird, leiten die Transistoren Q 2 und Q 3. Das Relais K 3 bekommt auf der unteren Seite volle positive Spannung. Da der Schalttransistor Q 3 (Selector-Switch-Board-Assembly) inzwischen auch leitet, fließt der Strom durch das Relais K 3 und das Relais wird eingeschaltet. Dieser Prozess ist bedeutend langsamer als das Einschaltmoment des Netzschalters.

Wenn bei gewähltem AM-Bereich das Gerät nicht eingeschaltet wird, wird das Audiosignal durch die niederohmige Source-Drain-Strecke des Transistors Q 1 (Mute-Trigger-Board-Assembly) gedämpft. Wenn der Netzschalter S 5o1 eingeschaltet und der Sensorschalter (Power-Touch-Control) nicht eingeschaltet wird, hat die Kathode der Diode D 1 eine Spannung + 12 V über die Wicklung des Relais K 5o1 von +12 V Aux. (Anschlußpunkt 2 der Anschlußleiste P 5o5). Die Diode D 1

sperrt und das Gate des Transistors Q 1 hat fast O V-Spannung. Die Source-Drain-Strecke des FET ist niederohmig. Dieser Zustand ist auch während der Aktivierung des Sensorschalters (Power-Touch-Control) gegeben.

Wird der Sensorschalter aktiviert, dann ist die Diode D 1 über den Transistor Q 5o1 (Power-Supply-Assembly) auf Masse gelegt. Die Diode leitet und schließt den Kondensator C 1 kurz. Das Gate des Transistors Q 1 bleibt fast ohne Spannung,und die Source-Drain-Strecke wird niederohmig. Wird die Berührung mit dem Sensor unterbrochen, erhält die Kathode der Diode D 1 wieder positive Spannung.

Das Gate des Transistors Q 1 wird von C 1 mit positiver Spannung belegt und der Transistor sperrt.